



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Plataforma HU Kids - *Games mobile* para o ensino de hábitos saudáveis a crianças

Trabalho de Conclusão de Curso

Nilson Ramos de Menezes Júnior



São Cristóvão – Sergipe

2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Nilson Ramos de Menezes Júnior

Plataforma HU Kids - *Games mobile* para o ensino de hábitos saudáveis a crianças

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Departamento de Computação da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador(a): Prof^a. Dr^a. Adicinéia Aparecida de Oliveira

São Cristóvão – Sergipe

2020

Nilson Ramos de Menezes Júnior

Plataforma HU Kids - *Games mobile* para o ensino de hábitos saudáveis a crianças/
Nilson Ramos de Menezes Júnior. – São Cristóvão – Sergipe, 2020-
62 p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Orientador: Prof^ª. Dr^ª. Adicinéia Aparecida de Oliveira

Trabalho de Conclusão de Curso – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO, 2020.

1. Jogos. 2. Engenharia de Software. 3. e-Saúde. I. Prof^ª. Dr^ª. Adicinéia Aparecida de Oliveira. II. Universidade Federal de Sergipe. III. Centro de Ciências Exatas e Tecnologia. IV. Plataforma HU Kids - *Games mobile* para o ensino de hábitos saudáveis a crianças

CDU 02:141:005.7

Nilson Ramos de Menezes Júnior

Plataforma HU Kids - *Games mobile* para o ensino de hábitos saudáveis a crianças

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Departamento de Computação da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Trabalho aprovado. São Cristóvão – Sergipe, 01 de Junho de 2020:

Prof^a. Dr^a. Adicinéia Aparecida de Oliveira
Orientadora
DCOMP/CCET/UFS

Prof. Dr. Michel dos Santos Soares
DCOMP/CCET/UFS

São Cristóvão – Sergipe
2020

Resumo

Considerando que 93% as crianças e adolescentes que acessam a Internet no Brasil usam o *smartphone*, desenvolvemos a plataforma HU Kids que é um conjunto de *games mobile* gratuitos voltados para o público infantil, com a possibilidade de atingir um grande número de usuários. A plataforma HU Kids foi criada em conjunto com profissionais da saúde para: Auxiliar o ensino de hábitos saudáveis a crianças, melhorar a relação entre os pacientes e o ambiente hospitalar e estimular o desenvolvimento de *games* na Universidade Federal de Sergipe (UFS). Baseado na literatura e em histórias de usuário levantadas ao longo do processo, foram desenvolvidos três *games*, para a plataforma HU Kids; tutoriais e assets. Os *games* foram produzidos utilizando a *game engine* Godot, são compatíveis com smartphones Android e estão disponíveis para os pacientes de unidade pediátrica do Hospital Universitário de Sergipe HU-UFS. O desenvolvimento desta plataforma pode ser primeiro passo para a criação de um ecossistema de desenvolvimento de *games* educativos na UFS.

Palavras-chave: e-saúde, gamificação, ensino baseado em *games*, *games*, saúde infantil, saúde.

Abstract

Considering that 93% of children and teenagers who access the Internet in Brazil use their smartphones, we developed the HU Kids platform, which is a set of free mobile games aimed at children, with the possibility of reaching a large number of users. The HU Kids platform was created in conjunction with health professionals to: Assist the teaching of healthy habits to children, improve the relationship between patients and the hospital environment and encourage the development of games at the Federal University of Sergipe (UFS). Based on the literature and user stories raised throughout the process, three games were developed for the HU Kids platform; tutorials and assets. The games were produced using the Godot game engine, are compatible with Android smartphones and are available for pediatric unit patients at Hospital Universitário de Sergipe HU-UFS. The development of this platform can be a first step towards the creation of an educational game development ecosystem at UFS.

Keywords: *e-Health, gamification, games-based learning, games, game development, child health, health.*

Lista de ilustrações

Figura 1 – Usuários de Internet por dispositivo utilizado.	15
Figura 2 – Seleção das Publicações.	23
Figura 3 – Visão geral do projeto.	28
Figura 4 – Diagrama de casos de uso da plataforma HU Kids.	31
Figura 5 – Arquitetura da plataforma HU Kids.	32
Figura 6 – Diagrama de classes da plataforma HU Kids.	33
Figura 7 – Árvore de uma cena no editor Godot IDE.	34
Figura 8 – Uma cena aberta no editor Godot.	35
Figura 9 – Criação de uma nova cena para a plataforma HU Kids.	36
Figura 10 – Criação de um nó.	37
Figura 11 – Adicionar script a um nó.	38
Figura 12 – Cena que foi criada.	40
Figura 13 – Novo item do menu principal.	41
Figura 14 – Resultado, novo menu.	42
Figura 15 – Representação da tela inicial.	43
Figura 16 – Cenas de início e fim de jogo.	44
Figura 17 – Telas do <i>game</i> Dino.	45
Figura 18 – Diagrama de classes do <i>game</i> Dino.	46
Figura 19 – Diagrama de estados do personagem Dino.	47
Figura 20 – Telas do <i>game</i> <i>Food Tap</i>	48
Figura 21 – Diagrama de classes do <i>game</i> Food Tap.	49
Figura 22 – Telas do <i>game</i> <i>Tap Plane</i>	50
Figura 23 – Diagrama de classes do <i>game</i> Tap Plane.	51
Figura 24 – Cartazes de lançamento da plataforma HU Kids.	52

Lista de quadros

Quadro 1 – Critérios de inclusão e exclusão das publicações.	22
Quadro 2 – Palavras-chave	22
Quadro 3 – Publicações selecionadas.	24
Quadro 4 – Resumo das tecnologias utilizadas	26
Quadro 5 – Histórias de Usuário.	29

Lista de tabelas

Tabela 1 – Tecnologias utilizadas, <i>Farming Game</i>	25
Tabela 2 – Requisitos Funcionais	30
Tabela 3 – Requisitos Não-Funcionais	30
Tabela 4 – Configurações da estação de trabalho utilizada	35
Tabela 5 – <i>Smartphones</i> utilizados	35

Lista de códigos

Código 3.1 – Node2D.gd	38
----------------------------------	----

Lista de abreviaturas e siglas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACM	<i>Association for Computing Machinery</i>
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CINTTEC	Coordenação de Inovação e Transferência de Tecnologia
CoIA	<i>Commission on Information and Accountability for Women's and Children's Health</i>
GIMP	<i>GNU Image Manipulation Program</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
HU-UFS	Hospital Universitário de Sergipe
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronic Engineers</i>
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
iOS	Sistema operacional móvel da Apple Inc.
NES	Nintendo Entertainment System
NIC.br	Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
PC	<i>Personal Computer</i>
PWA	<i>Progressive Web App</i>
RAM	<i>Random Access Memory</i>
SDG	<i>Sustainable Development Goals</i>
SNES	<i>Super Nintendo Entertainment System</i>
SO	Sistema Operacional

SSD	<i>Solid State Drive</i>
UFS	Universidade Federal de Sergipe
WHO	<i>World Health Organization</i>

Sumário

1	Introdução	14
1.1	Motivação	15
1.2	Objetivos	17
1.3	Metodologia de pesquisa	17
2	Referencial Teórico	18
2.1	Revisão da Literatura	20
2.1.1	Busca	22
2.1.1.1	Intervenção	22
2.1.1.2	Strings de Busca	23
2.1.1.3	Resultado das buscas	23
2.2	Análise das Publicações	24
3	Desenvolvimento da plataforma HU Kids	28
3.1	Visão Geral	28
3.2	Requisitos	29
3.3	Arquitetura	31
3.4	Recursos Utilizados	34
3.4.1	Ambiente de desenvolvimento	34
3.4.2	Treinamento	36
3.5	Tutoriais	36
3.5.1	Criando uma cena	36
3.5.2	Criando uma fase para o <i>game</i> Dino	40
3.5.3	Inserindo um novo <i>Game</i> no Menu Principal	40
3.6	Implementação	42
3.6.1	Menu	42
3.6.2	<i>Games</i>	44
3.6.2.1	Dino	44
3.6.2.2	Food Tap	47
3.6.2.3	Tap Plane	50
3.7	Resultados	51
4	Considerações Finais	53
	Referências	54

Glossário	59
Anexos	60
ANEXO A Tutoriais	61
ANEXO B HU Kids Na Mídia	62

1

Introdução

A Organização das Nações Unidas (ONU) definiu em 2015 uma série de objetivos para o desenvolvimento sustentável (ODS)², o terceiro desses objetivos diz respeito à saúde e bem-estar. Fica claro o interesse global em melhorar o acesso a saúde e tratamentos médicos em todo mundo, especialmente em países em desenvolvimento e comunidades marginalizadas:

Os resultados de saúde entre mulheres, crianças e adolescentes são piores quando as pessoas são marginalizadas ou excluídas da sociedade, afetadas pela discriminação ou vivem em comunidades carentes, especialmente entre os mais pobres e menos instruídos e nas áreas mais remotas. (WHO, 2017)

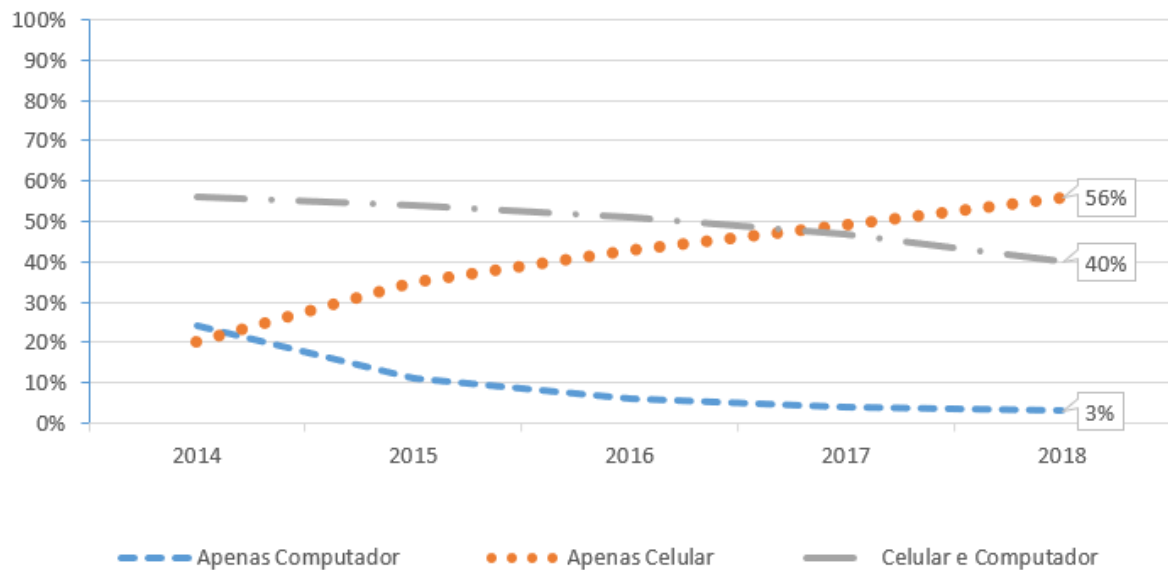
O relatório da *Commission on Information and Accountability for Women's and Children's Health* (CoIA) mostra que existe um desequilíbrio global no acesso a saúde, visto que 64 países concentram 98% das mortes materno infantis no mundo segundo WHO (2014), a informação pode ser uma importante ferramenta para redução destas desigualdades.

Segundo Moretti, Oliveira e Silva (2012), a Internet tem-se mostrado uma fonte de informação em saúde de grande relevância para população. Porém, Giglio et al. (2012) afirmam que a qualidade dessa informação é questionável, bem como a informação disponível em português na Internet é frequentemente inadequada e insuficiente.

No Brasil 96% dos usuários (da Internet) utilizou o telefone celular (ou celular e computador) para acessar a Internet, segundo NIC.br (2019b), A Figura 1 mostra variação dos dispositivos utilizados para acessar a Internet entre 2014 e 2018, em detalhe os valores para 2018.

² <https://nacoesunidas.org/pos2015/>

Figura 1 – Usuários de Internet por dispositivo utilizado.



Fonte: Adaptado de: [NIC.br \(2019b\)](#).

Podemos notar que 56% dos usuários acessa a Internet usando apenas o celular. Também é possível perceber um aumento no uso de celulares em proporção semelhante a redução do uso exclusivo do computador. O mesmo estudo ainda destaca: “O uso de Internet apenas pelo telefone celular foi mais frequente entre usuários de classe, renda familiar e escolaridade mais baixas,[...]” ([NIC.BR, 2019b](#), p. 115). Entre as crianças e adolescentes que acessam a Internet 93% usam *smartphone* ([NIC.BR, 2019a](#), p. 260).

1.1 Motivação

Em ([NIC.BR, 2018](#)) é apresentada uma análise dos 20 aplicativos mais populares³ do Brasil, voltados para o público infantil. Esta análise aponta que:

Os achados do estudo [...] reforçam a necessidade de informações consistentes, claras e facilmente acessíveis sobre as capacidades de compra no aplicativo, interação com redes sociais e publicidade, para que pais possam tomar decisões informadas antes de permitir que seus filhos usem aplicativos com tais capacidades. ([NIC.BR, 2018](#))

Práticas abusivas são difundidas na indústria de *games*, especialmente os jogos *free to play*, gratuitos para jogar porém com funções pagas, utilizam mecânicas predatórias onde

³ Considerando o número de downloads em 25 de setembro de 2017 nas lojas Itunes e Google Play Store

jogadores mais fracos são "oferecidos como conteúdo"(EXTRA CREDITS, 2014) a jogadores, pagantes, fortalecidos artificialmente.

Também é possível identificar mecânicas viciantes para manter o usuário dedicado ao jogo por mais tempo. como nos *endless games*, em português jogos sem fim. Um tipo de *game* onde o jogador teoricamente é capaz de marcar pontos infinitamente, Cao (2016). Estas mecânicas não se limitam a consumir o tempo do usuário, uma das implementações mais criticadas são os *loot boxes* tratadas como apostas em diversas legislações (MCCAFFREY, 2019). Os próprios jogadores reconhecem os *loot boxes* como um sistema de apostas, é o que afirma (BROOKS; CLARK, 2019).

Também é comum em jogos gratuitos a exibição de anúncios para gerar renda aos desenvolvedores. Porém, sem a devida supervisão, os usuários podem ser expostos a conteúdo inadequado. “A preocupação com a exposição de crianças a anúncios publicitários é antiga e não exclusiva da Internet.” (NIC.BR, 2018).

Games também podem ter um efeito positivo. Esta mídia pode ser usada como uma ferramenta para a educação, segundo Prensky (2003), *games* não devem ser tratados como inimigos da educação e sim como uma forma de engajar as crianças em aprendizado real. Segundo Gee (2009), os bons videogames incorporam bons princípios de aprendizagem.

A plataforma HU Kids reúne alguns destes aspectos positivos na forma de um conjunto de *games* gratuitos voltados para o público infantil, especialmente para os pacientes da ala pediátrica do Hospital Universitário de Sergipe (HU-UFS). A plataforma foi desenvolvida como atividade prática para a disciplina Engenharia de Software II, com o objetivo de criar uma ferramenta que auxilie pais e profissionais de saúde no ensino de hábitos saudáveis a crianças.

Atualmente, a plataforma HU Kids está disponível para os pacientes da unidade pediátrica do HU-UFS três jogos, compatíveis com sistemas Android:

- Dino, semelhante ao jogo "*Super Mario Bros*" (NINTENDO, 2007)⁴, com elementos do cotidiano hospitalar;
- *Food Tap*, semelhante ao jogo "*Fruit Ninja*" (HALFBRICK, 2012), em que o jogador marca pontos ao coletar alimentos saudáveis;
- *Tap Plane*, semelhante ao jogo "*Flap Bird*" (MAX MCDONNELL, 2014), em que o jogador deve controlar um avião e desviar de obstáculos que surgem na tela. Este jogo foi desenvolvido como uma alternativa aos jogos sérios da plataforma HU Kids.

O desenvolvimento dos *games* foi acompanhado por profissionais médicos e técnicos do HU-UFS para garantir que os conceitos de saúde seriam transmitidos de maneira clara e segura

⁴ Referente a versão do game para Nintendo Wii, "Super Mario Bros" foi lançado originalmente para NES em 1985.

aos usuários.

1.2 Objetivos

Esta seção apresenta os objetivos gerais e específicos deste trabalho de conclusão de curso.

Desenvolver uma plataforma de *games mobile* para auxiliar pais e profissionais de saúde no ensino de hábitos saudáveis e conceitos de saúde básica às crianças.

Para alcançar o objetivo geral foram definidos os objetivos específicos listados a seguir:

- Mapear os *games* descritos na literatura.
- Definir um conjunto de requisitos para o desenvolvimento de um *game mobile*, que aborde um tema relacionado ao ensino de hábitos saudáveis.
- Desenvolver *games mobile*, para o ensino de hábitos saudáveis.
- Desenvolver um conjunto de *assets*, e disponibilizá-los para o desenvolvimento de outros games.
- Disponibilizar a plataforma desenvolvida aos pacientes atendidos pela unidade pediátrica do HU-UFS.

1.3 Metodologia de pesquisa

Este trabalho possui caráter quantitativo e exploratório. Foi realizada uma breve revisão da literatura disponível sobre o desenvolvimento de *games* voltados para a saúde. O que justifica o caráter exploratório deste trabalho é a criação da plataforma HU Kids, ferramenta que foi desenvolvida utilizando histórias de usuário para o levantamento de requisitos (LONGO; SILVA, 2014); Artefatos UML para a documentação (ALHIR, 2002); implementada sobre a *game engine* Godot (GODOT, 2020) e está disponível para *smartphones* com sistema operacional Android.

Este trabalho será organizado em 3 capítulos, além desta introdução, descritos a seguir:

Capítulo 2 Referencial Teórico: Apresenta o referencial teórico reunido para a produção deste trabalho.

Capítulo 3 Desenvolvimento da plataforma HU Kids: Apresenta a ferramenta desenvolvida ao longo dessa pesquisa.

Capítulo 4 Considerações Finais: Apresenta as considerações do autor e sugestões para trabalhos futuros.

2

Referencial Teórico

Ao longo deste capítulo serão apresentados conceitos relacionados ao desenvolvimento de jogos, com destaque para os jogos em meio eletrônico. Será abordada também a aplicabilidade desses jogos na área da saúde. Para isso foi produzida uma breve revisão da literatura baseada no método proposto por [Biolchini et al. \(2005\)](#) e apresentada a análise das publicações selecionadas. Porém, antes de explorar a literatura disponível sobre o uso de jogos educativos na área da saúde é preciso definir alguns conceitos sobre os *games* e seu desenvolvimento.

Games são sistemas estruturados com regras e desafios ([SICART, 2008](#)). Para [Stenros \(2017\)](#), o conflito é um aspecto comum aos *games* em varias definições. Porém o conflito não é um fator determinante para a existência de um *game*, a exemplo do *game* Tetris⁵. *Games* são desafiadores e o esforço do jogador em superar esse desafio gera uma resposta emocional relacionada ao resultado do *game*, [Juul \(2018\)](#) afirma que:

Um jogo é um sistema formal baseado em regras com um resultado variável e quantificável, onde diferentes resultados recebem valores diferentes, o jogador exerce esforço para influenciar o resultado, o jogador se sente ligado ao resultado, e as consequências da atividade são opcionais e negociáveis ([JUUL, 2018](#)).

Os *games* também são uma mídia poderosa, com uma receita global prevista para 2021 de US\$ 133 bilhões ([SEC, 2018](#)) *apud* ([PWC BRASIL, 2017](#)). Segundo [Fuchs \(2015\)](#), com o amadurecimento dos *games* como mídia percebemos que eles podem servir a um propósito. *Games* em que o objetivo não é a diversão ou o entretenimento são chamados de jogos sérios, ou *serious games*. Uma possível definição para o termo "Jogo sério" é:

O termo "jogo sério" geralmente representa um video *game* cuja finalidade principal é educação, treinamento, simulação, socialização, exploração, análise e publicidade, em vez de puro entretenimento ([MICHAEL; CHEN, 2005](#)) *apud* ([FENG et al., 2018](#)).

⁵ <tetris.com>

Outras mídias também usam elementos normalmente presentes em *games* num processo chamado gamificação, definido por [Deterding et al. \(2011\)](#) como o uso de elementos de *design* de jogos em contextos não relacionados a jogos. Segundo [Lee e Hammer \(2011\)](#), gamificação é o uso de dinâmicas, mecânicas⁶ e formas típicas dos jogos para promover um resultado esperado.

Uma das formas de utilizar os *games* é o ensino apoiado por *games*, ou *game based learning*, que utiliza princípios dos *games* num contexto educacional. Porém, para que essa estratégia seja aplicada, é necessário não apenas o envolvimento dos alunos segundo [Grove, Bourgonjon e Looy \(2012\)](#) é preciso que os professores se familiarizem com os *games* digitais, pois assim é possível escolher *games* com conteúdo relevante.

Segundo [Carmosino et al. \(2017\)](#), existe um potencial mercado para os jogos sérios educacionais, porém o custo de desenvolvimento é alto. Uma das formas de reduzir esse custo é o uso de *game engines*, ferramentas que eliminam parte do esforço para o desenvolvimento de *games* ([CARMOSINO et al., 2017](#)). Pois essas ferramentas implementam aspectos comuns a diversos *games* como simulações físicas e interfaces com os controles do usuário, desta forma os desenvolvedores podem concentrar esforços em codificar os aspectos específicos de cada jogo como: regras, cenários e personagens. Para [Andrade \(2015\)](#), o principal objetivo de uma *game engine* é abstrair recursos comuns de *videogame*, permitindo a reutilização de código e de ativos de jogos em diferentes jogos.

Nas primeiras gerações de consoles os *games* eram construídos para aproveitar ao máximo o hardware disponível, ([ANDRADE, 2015](#)). O desenvolvimento era diretamente atrelado ao hardware. Ainda segundo [Andrade \(2015\)](#), mesmo que já existissem *kits* para construção de *games* desde os anos 1980, o uso de *game engines* se tornou comum nos anos 1990. O que permitiu o desenvolvimento de sequências de *games* mais rapidamente.

Atualmente existem diversas *game engines* disponíveis, alguns exemplos são: Unreal Engine([EPIC GAMES, 2004](#)); Unity([UNITY, 2020](#)); LÖVE([LOVE2D, 2020](#)) e Godot([GODOT, 2020](#)).

Em especial trataremos da *game engine* Godot, “[. . .] uma ferramenta multiplataforma com recursos para criar jogos 2D e 3D, que fornece um conjunto abrangente de ferramentas comuns, para que os usuários possam se concentrar em criar jogos sem ter que reinventar a roda. [. . .]” ([GODOT, 2020](#)). A *game engine* Godot foi escolhida arbitrariamente pelo autor para a implementação da plataforma HU Kids, após analisar algumas opções disponíveis gratuitamente na Internet. Desta forma, os jogos podem ser exportados para várias plataformas sem a nescidade de licenciamento ou custos adicionais de publicação junto aos proprietários da *game engine*.

Entre as plataformas suportadas pela *game engine* Godot está o sistema operacional Android, presente em 88,92% dos smartphones no Brasil, segundo [Statcounter \(2020\)](#).

⁶ As mecânicas de jogo são as formas que os atores interagem com o universo do jogo, segundo [Sicart \(2008\)](#).

2.1 Revisão da Literatura

Para conhecer o estado da arte quanto à utilização de *games* no ensino de hábitos saudáveis, foi executada uma breve revisão da literatura conforme método descrito por [Biolchini et al. \(2005\)](#). Para guiar esta pesquisa foram formuladas as seguintes questões:

Q 0 - Quais os benefícios do uso de software nos processos de ensino aprendizagem e cuidados com a saúde?

População: Estudos sobre o uso de software no processo de ensino e aprendizagem e aplicativos descritos na literatura.

Controle: Critérios de inclusão/exclusão.

Palavras-chave: *Software assisted learning; computer assisted learning; software assisted teaching; computer assisted teaching; education.*

Intervenção: Quais são os benefícios do ensino assistido por software e, se existirem, quais são relevantes no âmbito desta pesquisa.

Resultados: Softwares e técnicas de ensino assistido por software para o ensino e hábitos saudáveis.

Aplicação: Estudos relacionados ao ensino assistido por software. Desenvolvimento de softwares de assistência ao ensino.

Q 1 - Quais as principais áreas e aplicações relacionadas à saúde nos softwares descritos?

População: Aplicativos descritos na literatura.

Controle: Critérios de inclusão/exclusão.

Palavras-chave: *Healthy habits; serious game; mobile game; education; pediatrics; game; gamification.*

Intervenção: Quais conteúdos são mais frequentes para o ensino de hábitos saudáveis.

Resultados: Aplicativos de suporte ao ensino de hábitos saudáveis.

Aplicação: Estudos relacionados ao ensino de hábitos saudáveis. Desenvolvimento de softwares de assistência ao ensino.

Q 2 - Quais tecnologias e ferramentas são utilizadas no desenvolvimento destes aplicativos?

População: Aplicativos descritos na literatura.

Controle: Critérios de inclusão/exclusão.

Palavras-chave: *Healthy habits; serious game; mobile game; game; gamification; development; framework; platform; game engine.*

Intervenção: Quais tecnologias e ferramentas são usadas com mais frequência no desenvolvimento de games.

Resultados: Aplicativos de suporte ao ensino de hábitos saudáveis e ferramentas de desenvolvimento.

Aplicação: Estudos relacionados ao ensino de hábitos saudáveis. Desenvolvimento softwares de assistência ao ensino.

Nesta pesquisa foram consideradas fontes que atenderam aos seguintes critérios:

- Estar acessível via web;
- Estar disponível na plataforma de periódicos CAPES⁷;
- Possuir mecanismo de busca que suporte operações lógicas (no mínimo E, OU);
- Possuir mecanismo de busca por palavras-chave;
- Possuir mecanismo de filtro por data de publicação.

Entre as bases de dados que atenderam a esses critérios foram escolhidas: PubMed; IEEE Xplore e Scopus.

Para inclusão de publicações neste estudo foi considerada: i) a atualidade dos estudos; ii) a disponibilidade do texto, completo e acessível via Portal de Periódicos CAPES; iii) e a possibilidade de comparação do abstract e palavras-chave de todas as publicações em inglês, para evitar distorções na classificação dos estudos geradas pela tradução. A compilação destes critérios é apresentada no Quadro 1, enquanto as palavras-chaves consideradas nessa pesquisa são apresentadas no Quadro 2.

⁷ <www.periodicos.capes.gov.br>

Quadro 1 – Critérios de inclusão e exclusão das publicações.

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
Publicações que incluam ao menos três palavras-chave relacionadas às questões de pesquisa;	Publicações duplicadas;
Publicações que descrevam soluções de software;	Publicações em português que não possuam abstract e palavras-chave em inglês;
Publicações escritas em português ou inglês.	Publicações sem texto completo disponível;
	Publicações disponíveis apenas em formato de imagem;
	Publicações com mais de 5 anos a partir da data desta pesquisa.

Fonte: Autor.

Quadro 2 – Palavras-chave

Computer assisted learning; computer assisted teaching; education; game; gamification; healthy habits; mobile application; mobile game; pediatrics; serious game; software assisted learning; software assisted teaching; development; framework; platform; game engine;

Fonte: Autor.

Os resultados das buscas nas bases listadas na Seção 2.1 foram filtrados com base nos critérios de inclusão e exclusão descritos no Quadro 1. Apenas trabalhos que se enquadrem em ao menos um critério de inclusão e não se enquadrem em nenhum critério de exclusão foram considerados dentro do escopo desta pesquisa. Não foi feita uma avaliação de qualidade das publicações.

Para a extração da informação foi adotada a seguinte ordem de leitura:

- i Título;
- ii Palavras-chave;
- iii Abstract;
- iv Texto do Artigo.

2.1.1 Busca

2.1.1.1 Intervenção

Q 0 - Quais são os benefícios do ensino assistido por software e, se existirem, quais são relevantes.

Q 1 - Quais conteúdos são mais frequentes para o ensino de hábitos saudáveis.

Q 2 - Quais tecnologias e ferramentas são utilizadas no desenvolvimento destes aplicativos.

Controle: critérios de inclusão e exclusão descritos no Quadro 1.

População: resultados aceitos nos critérios de seleção descritos na Seção 2.1.

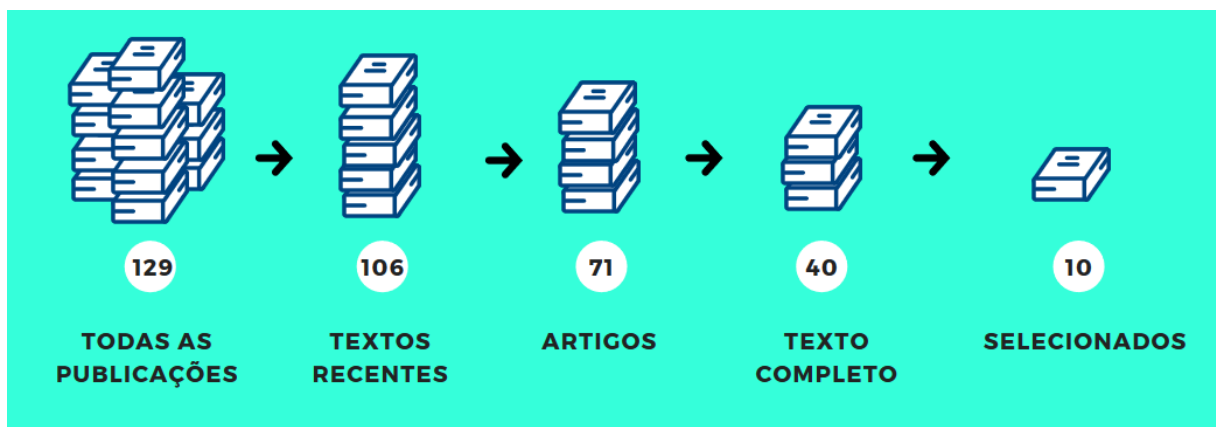
2.1.1.2 Strings de Busca

- String genérica:
(healthy habits) AND (mobile game) AND (learning)
- PubMed:
(healthy habits) AND (game OR gamification OR app)
- IEEE Xplore:
healthy habits (app OR game OR software)
- Scopus:
TITLE-ABS-KEY (((healthy AND habits) AND (game OR gamification OR app OR application) AND (learning)))

2.1.1.3 Resultado das buscas

Inicialmente, foram selecionadas 129 publicações nas três bases de dados utilizadas: PubMed, IEEE Xplore e Scopus, com 60, 34 e 35 textos respectivamente. Estes resultados foram selecionados em 5 etapas como apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Seleção das Publicações.



Fonte: Autor.

Apenas um artigo foi selecionado em duplicidade. Dois estudos tratavam do mesmo produto (um destes estudos foi excluído da análise), outros estudos que tratavam de jogos não

eletrônicos (ex: jogos de tabuleiro) foram excluídos da análise. Resultando em 10 artigos, listados no Quadro 3, cuja análise é apresentada na Seção 2.2.

Quadro 3 – Publicações selecionadas.

Citação	Título
(AZEVEDO et al., 2019)	A Web-Based Gamification Program to Improve Nutrition Literacy in Families of 3- to 5-Year-Old Children: The Nutriscience Project.
(GONZÁLEZ et al., 2016)	Learning healthy lifestyles through active videogames, motor <i>games</i> and the gamification of educational activities. Computers in Human Behavior.
(YANG et al., 2015)	Technology-enhanced game-based team learning for improving intake of food groups and nutritional elements.
(UGALDE et al., 2017)	Mommio's Recipe Box: Assessment of the Cooking Habits of Mothers of Preschoolers and Their Perceptions of Recipes for a Video Game.
(SAFDARI et al., 2016)	Electronic game: A key effective technology to promote behavioral change in cancer patients.
(ROHDE et al., 2019)	An App to Improve Eating Habits of Adolescents and Young Adults (Challenge to Go): Systematic Development of a Theory-Based and Target Group-Adapted Mobile App Intervention.
(MARCHETTI et al., 2015)	Preventing Adolescents' Diabesity: Design, Development, and First Evaluation of "Gustavo in Gnam's Planet".
(BELEIGOLI et al., 2018)	Online platform for healthy weight loss in adults with overweight and obesity - the "POEmaS" project: a randomized controlled trial.
(ALJAFARI et al., 2015)	An oral health education video <i>game</i> for high caries risk children: study protocol for a randomized controlled trial.
(BONN et al., 2019)	App-technology to improve lifestyle behaviors among working adults - the Health Integrator study, a randomized controlled trial.

Fonte: Autor.

2.2 Análise das Publicações

Após o processo de seleção, as publicações foram analisadas a fim de responder às perguntas levantadas anteriormente, na Seção 2.1.

Segundo Safdari et al. (2016) *games* podem ajudar a distrair o paciente dos efeitos da doença em tratamento. Além disso, os jogadores também podem usar os *games* para descarregar suas frustrações. Os jogos podem estimular emoções positivas e ativar mecanismos neurológicos de recompensa de crianças em tratamento. O uso de *games* orientados a saúde pode reduzir os custos do tratamento e também entreter os pacientes (SAFDARI et al., 2016).

Para Rohde et al. (2019) *smartphones* modernos oferecem novas possibilidades para a execução de dietas. Porém, é importante conhecer o público alvo, e adaptar as características da aplicação. Ainda segundo Rohde et al. (2019) a gamificação pode motivar os usuários a longo prazo. Uma outra vantagem seria o alcance dessas ferramentas segundo Beleigoli et al. (2018), aplicações web tem potencial para atingir um grande numero de usuários a um baixo custo.

A maioria estudos analisados está de alguma forma relacionada ao campo da nutrição, são eles: (YANG et al., 2015); (MARCHETTI et al., 2015); (GONZÁLEZ et al., 2016); (AZEVEDO et al., 2019); (UGALDE et al., 2017); (ROHDE et al., 2019) e (ALJAFARI et al., 2015).

Safdari et al. (2016), apresenta uma serie de *games* que podem ser usados para auxiliar o tratamento de pacientes com câncer. Este estudo inclui *games* desenvolvidos especialmente para tratamentos de saúde e *games* comerciais. Entre os estudos analisados apenas (YANG et al., 2015) descreve em detalhes as tecnologias utilizadas para o desenvolvimento do *game* apresentado. Por comodidade o *game* descrito por Yang et al. (2015) será chamado de "*Farming Game*", as tecnologias utilizadas são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Tecnologias utilizadas, *Farming Game*

Back end	Front end
IBM Informix Dynamic Server v10	jQuery 1.7.1
Linux CentOS v5.8	UI 1.10.3
PHP 5.3.2	DHTML+CSS
	Ajax

Fonte: Adaptado de Yang et al. (2015)

Dados sobre os outros *games* descritos foram reunidos no Quadro 4.

Quadro 4 – Resumo das tecnologias utilizadas

Game	Execução			Desenvolvimento	Licença	
	Desktop	Mobile	Console		Gratis	Pago
Barney's healthy foods (ALJAFARI et al., 2015)	✓	✓		Power Point; HTML5		
Ben's Game (SAFDARI et al., 2016)	✓					
Bronkie the Bronchiasaurus (SAFDARI et al., 2016)			✓			✓
Fit Brains (SAFDARI et al., 2016)	✓					
Gustavo in Gnam's Planet (MARCHETTI et al., 2015)	✓			Unity		
HumanSim®'s (SAFDARI et al., 2016)	✓			Unreal Engine		✓
Hungry Red Planet (SAFDARI et al., 2016)	✓					✓
POEmaS (BELEIGOLI et al., 2018)	✓					
Rango Cards (CHAGAS et al., 2018)		✓			✓	
Re-Mission (SAFDARI et al., 2016)	✓				✓	
Squire's Quest (SAFDARI et al., 2016)	✓				✓	
TANGO:H (GONZÁLEZ et al., 2016)	✓					
Wii Fit (SAFDARI et al., 2016)			✓			✓
Wii Fit Plus (GONZÁLEZ et al., 2016)			✓			✓

Fonte: Autor.

O *game* ‘Barney’s healthy foods’, descrito por [Aljafari et al. \(2015\)](#), foi desenvolvido utilizando ferramentas originalmente destinadas a outros fins como o editor de apresentações ‘Power Point’ e o editor de avatares animados CrazyTalk7. Posteriormente, o *game* foi atualizado para a linguagem HTML5. (O estudo não deixa claro se o *game* foi reconstruído ou convertido).

O uso de ferramentas destinadas a outros fins mostra que os educadores precisam se familiarizar não apenas com os *games*, como diz [Grove, Bourgonjon e Looy \(2012\)](#), mas também com o desenvolvimento para que possam propor novos *games* relevantes.

Como mostra o Quadro 4, na maioria dos estudos considerados nessa pesquisa não foi possível determinar informações sobre o desenvolvimento dos *games*, em apenas dois casos foi possível determinar a *game engine* utilizada foram eles: (1) Gustavo in Gnam’s Planet

(MARCHETTI et al., 2015), que utiliza a *game engine* Unity (UNITY, 2020) e (2) HumanSim®'s (SAFDARI et al., 2016), desenvolvido utilizando a Unreal Engine (EPIC GAMES, 2004).

Apenas um dos dois *games* para dispositivos *mobile* é gratuito, o jogo Rango Cards(CHAGAS et al., 2018),(FIRA SOFT, 2011).

3

Desenvolvimento da plataforma HU Kids

Considerando os recursos disponíveis, os esforços de desenvolvimento foram direcionados para a criação de um conjunto de recursos⁸ genéricos e extensíveis para a criação de *games* 2D, e três *games* utilizando a *game engine* Godot. Este processo será descrito nas próximas seções.

3.1 Visão Geral

O projeto HU Kids criou uma galeria de jogos para entretenimento dos pacientes internados na pediatria do HU UFS, e de forma lúdica transmitir conhecimento sobre os cuidados com a saúde, como descrito a na Figura 3.

Figura 3 – Visão geral do projeto.



Fonte: Autor.

⁸ Esses elementos são chamados de *assets*

A motivação para criar vários jogos deve-se a pretensão de atender os diversos perfis de usuário atendidos pela unidade de pediatria do HU-UFS.

As abordagens de desenvolvimento podem variar em cada jogo, ou atividade, a depender de suas características. Porém, devem levar em consideração a facilidade de integração com a biblioteca de atividades que dará suporte a esses jogos, ou atividades.

3.2 Requisitos

O levantamento de requisitos foi realizado por meio da criação histórias de usuário, uma descrição breve de uma necessidade ou desejo do usuário. As histórias de usuário levantadas em entrevistas⁹ com as partes interessadas no projeto estão listadas no Quadro 5.

Quadro 5 – Histórias de Usuário.

<p>1 Como paciente (jogador) eu quero jogar jogos para <i>smartphone</i> para passar o tempo durante o tratamento.</p> <p>Sem ver anúncios.</p>	<p>2 Como enfermeiro eu quero ensinar conceitos de saúde e higiene para meu Paciente para prevenir novas internações e melhorar a qualidade de vida do paciente.</p> <p>Conceitos de saúde devem ser transmitidos de forma divertida.</p>
<p>3 Como enfermeiro eu quero mostrar a importância dos procedimentos e medicamentos no tratamento para melhorar a aceitação do tratamento pelos pacientes (jogadores) .</p> <p>A linguagem usada deve ser simples.</p>	<p>4 Como equipe de desenvolvimento eu quero prover um comparativo não numérico de resultados para estimular a interação entre os pacientes (jogadores) , no ambiente extra jogo.</p> <p>Ao fim do jogo a pontuação deve ser exibida na forma de ícones.</p>
<p>5 Como equipe de desenvolvimento eu quero evitar sensações de falha durante o jogo para manter o interesse do paciente (jogador) no jogo.</p> <p>As mensagens devem ser positivas.</p>	

Fonte: Autor.

Partindo destas histórias foram definidas as funcionalidades que a plataforma HU Kids deveria implementar. Estas funcionalidades são descritas na Tabela 2.

⁹ Os pacientes não foram entrevistados

Tabela 2 – Requisitos Funcionais

Identificação	Descrição	Classificação	Atores envolvidos
RF01	Gerar tela de seleção de atividade / jogo	Essencial	Médico, Paciente.
RF-A02	Gerenciar cronômetro do tempo jogado, zerado a cada fase	Desejável	Equipe de desenvolvimento.
RF-A03	Criar inimigos com 'inteligência' básica	Essencial	Equipe de desenvolvimento, médico, paciente.
RF-A04	Exibir as plataformas estáticas	Essencial	Equipe de desenvolvimento, médico, paciente.
RF-A05	Exibir as plataformas móveis	Importante	Equipe de desenvolvimento, médico, paciente.
RF-A06	Exibir as plataformas interativas	Desejável	Equipe de desenvolvimento, médico, paciente.
RF-A07	Atribuir animação no fim da fase (Parabéns *** Estrelas)	Importante	Médico, Paciente.
RF-A08	Itens (positivos (Power-up) e negativos (Damage))	Essencial	Médico, Paciente.
RF-B09	Efetuar contagem de Obstáculos Superados	Essencial	Médico, Paciente.
RF-B10	Atribuir itens Positivos (Pontos Extras)	Desejável	Médico, Paciente.
RF-B11	Atribuir animação no fim do Jogo (Parabéns *** Estrelas)	Importante	Médico, Paciente.

Fonte: Autor.

Os *games* disponíveis na plataforma HU Kids devem atender aos requisitos de compatibilidade descritos na Tabela 3.

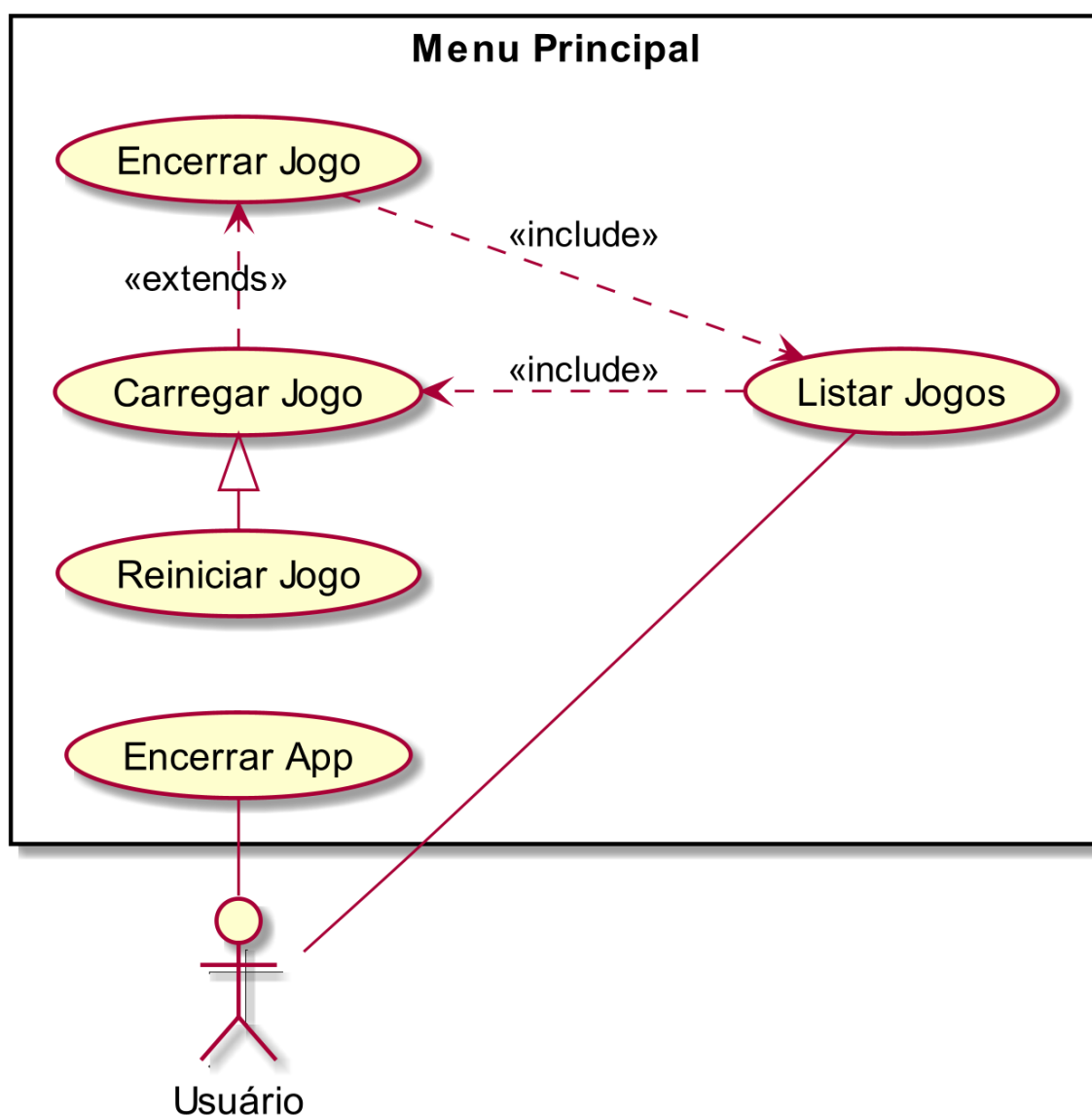
Tabela 3 – Requisitos Não-Funcionais

Identificação	Descrição	Classificação	Tipo
RNF001	Compatibilidade com Android 4.4 ou versão superior	Essencial	SO
RNF002	Linguagem GDScript	Importante	Linguagem
RNF003	Compatibilidade com tela touchscreen	Importante	Hardware

Fonte: Autor.

A partir dos requisitos e estórias de usuário descritos na Seção 3.2 foram elaborados os casos de uso da plataforma HU Kids, estes casos de uso são descritos na Figura 4.

Figura 4 – Diagrama de casos de uso da plataforma HU Kids.

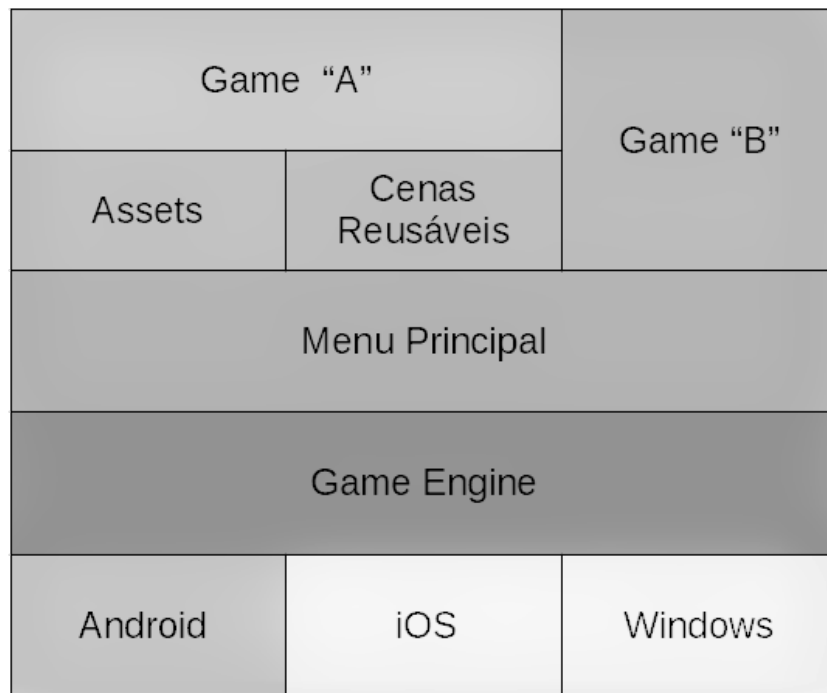


Fonte: Autor.

3.3 Arquitetura

A Figura 5 representa a arquitetura utilizada para a construção da plataforma HU Kids. Entretanto, cada *game* pode ser implementado da maneira mais conveniente, utilizando ou não os *assets* e cenas já existentes.

Figura 5 – Arquitetura da plataforma HU Kids.

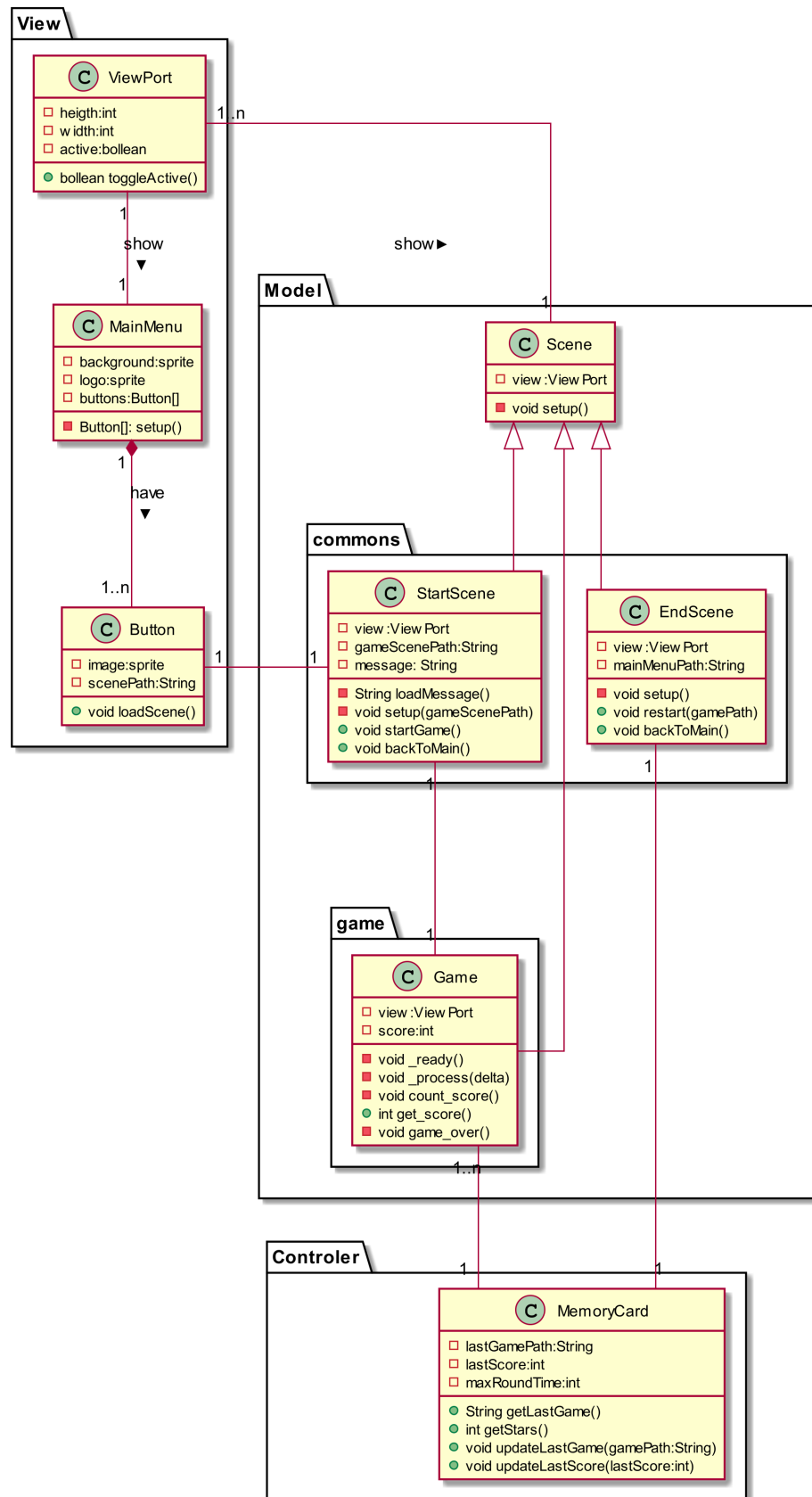


Fonte: Autor.

A camada inferior do diagrama mostrado na Figura 5 se refere ao sistema operacional, note que existe compatibilidade com sistemas: Android, iOS e Windows. Porém, apenas sistemas Android serão considerados no escopo desse trabalho.

Uma visão geral da plataforma HU Kids é apresentada na Figura 6.

Figura 6 – Diagrama de classes da plataforma HU Kids.

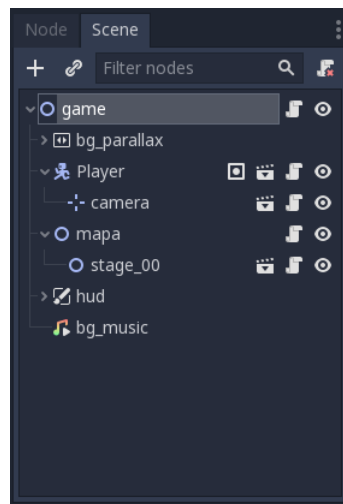


Fonte: Autor.

A *game engine* escolhida para o desenvolvimento da plataforma HU Kids foi a Godot uma *game engine open source* e gratuita (JUAN LINIETSKY; ARIEL, 2019).

Os *games* desenvolvidos sob a *game engine* Godot são baseados em cenas e nós, as cenas possuem uma raiz onde podem ser adicionados nós, os elementos da cena. Esses nós podem ter outros nós relacionados a eles formando assim uma árvore de cena Figura 7.

Figura 7 – Árvore de uma cena no editor Godot IDE.



Fonte: Autor.

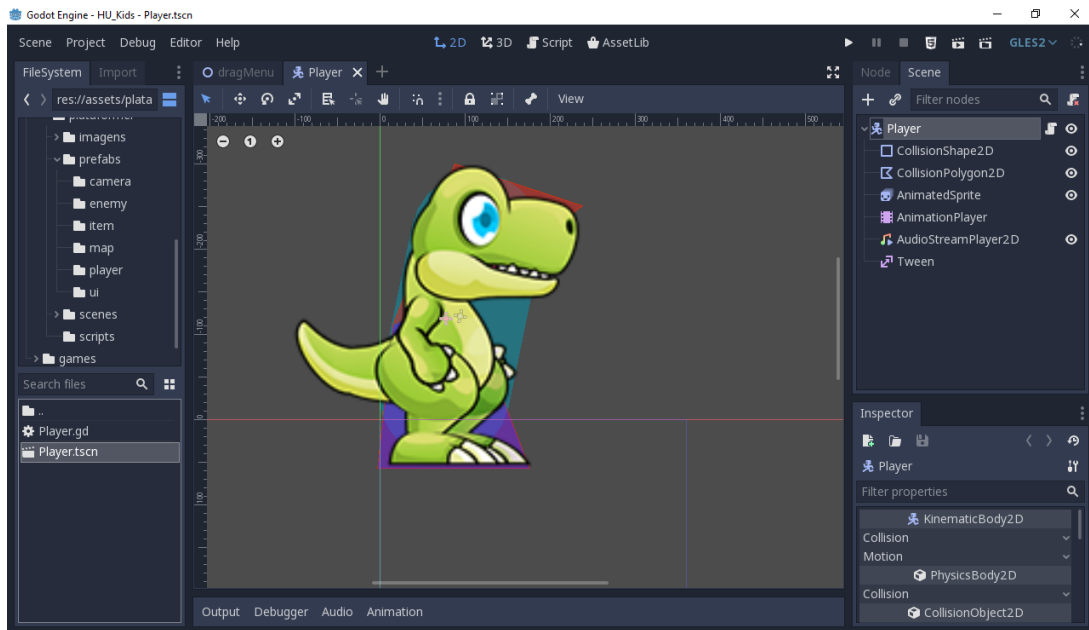
3.4 Recursos Utilizados

Além da *game engine* Godot foram utilizados outros recursos no desenvolvimento da plataforma HU Kids, como os elementos gráficos e recursos de áudio disponíveis em sites como: *Open Game Art* (OPEN GAME ART, 2020); *Game Art 2D* (GAME ART 2D, 2020a) e outros, sob licença *Creative Commons CC0* (CC, 2020). Os recursos utilizados no desenvolvimento de cada *game* serão descritos na Seção 3.6.

3.4.1 Ambiente de desenvolvimento

O projeto foi implementado usando a linguagem GDScript e a IDE Godot versão 3.0.6, posteriormente atualizada para a versão 3.1.2, como mostra a Figura 8. Para a edição de imagens foi utilizado o GIMP versão 2.10.8. Para edição de áudio foi utilizado o Audacity versão 2.1.3.

Figura 8 – Uma cena aberta no editor Godot.



Fonte: Autor.

Para o desenvolvimento dos *games* foi utilizado um notebook executando o sistema operacional Windows 10. A Tabela 4 mostra as configurações do equipamento utilizado. Para a *renderização* via software da biblioteca OpenGL¹⁰ foi utilizado o aplicativo MESA3D (FEDERICO DOSSENA, 2015)

Tabela 4 – Configurações da estação de trabalho utilizada

Item	Especificação
Processador	Intel Core i5 520M
Disco Rígido	SSD SanDisk 120GB
Memória RAM	4GB
Sistema Operacional	Windows 10

Fonte: Autor.

Para os testes foram utilizados *smartphones* executando o sistema operacional Android em diferentes versões. A Tabela 5 mostra as configurações destes equipamentos.

Tabela 5 – *Smartphones* utilizados

Marca	Modelo	Sistema Operacional
Motorola	Moto Z2 Play	Android 7.1.1 Nougat
Lenovo	Vibe B	Android 6.0.1 Marshmallow

Fonte: Autor.

¹⁰ API utilizada para computação gráfica <opengl.org>.

3.4.2 Treinamento

O desenvolvimento de *games* e a linguagem GDScript não fazem parte da grade curricular do curso "Sistemas de Informação Bacharelado" da Universidade Federal de Sergipe. Então, para o desenvolvimento deste projeto foi necessário reunir alguns materiais de treinamento como a documentação oficial da *game engine* Godot ([GODOT, 2020](#)). Outros materiais disponíveis gratuitamente na web foram utilizados, em especial os tutoriais criados pelo prof. Victor Travassos Sarinho disponíveis em sua pagina no GitHub ([SARINHO, 2017](#)). O Anexo A contém a lista completa dos tutoriais e materiais de treinamento utilizados no desenvolvimento deste projeto.

Visando estimular a criação de novos games, em trabalhos futuros, foram criados tutoriais específicos para a plataforma HU Kids, descritos na Seção 3.5.

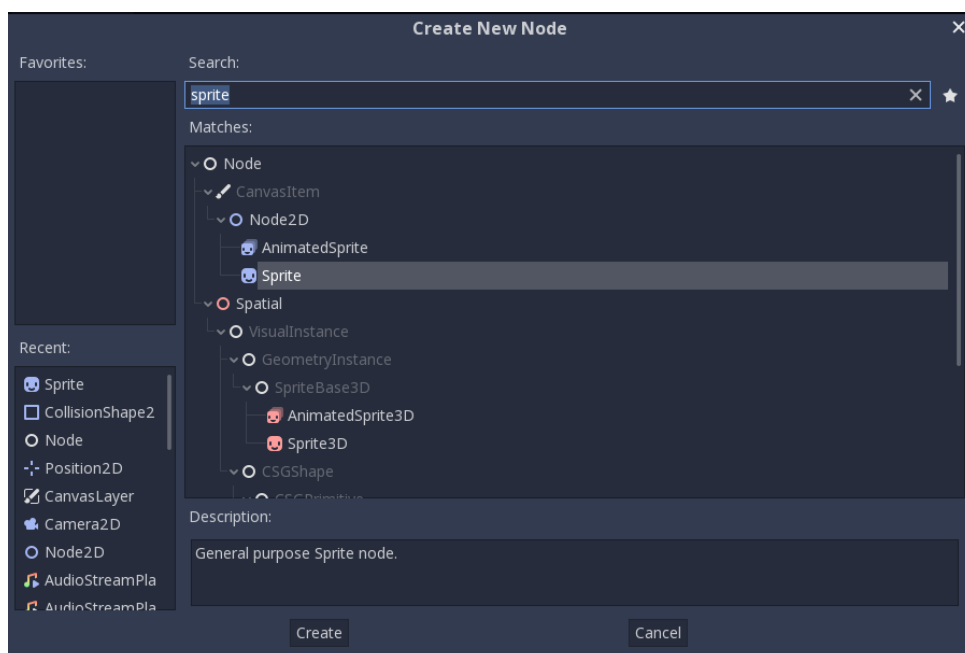
3.5 Tutoriais

Nesta seção serão apresentados os tutoriais criados para auxiliar no desenvolvimento de novos *games* para a plataforma HU Kids.

3.5.1 Criando uma cena

Selecione o menu "*Scene > New Scene*". A Figura 9 mostra o editor da *game engine* Godot.

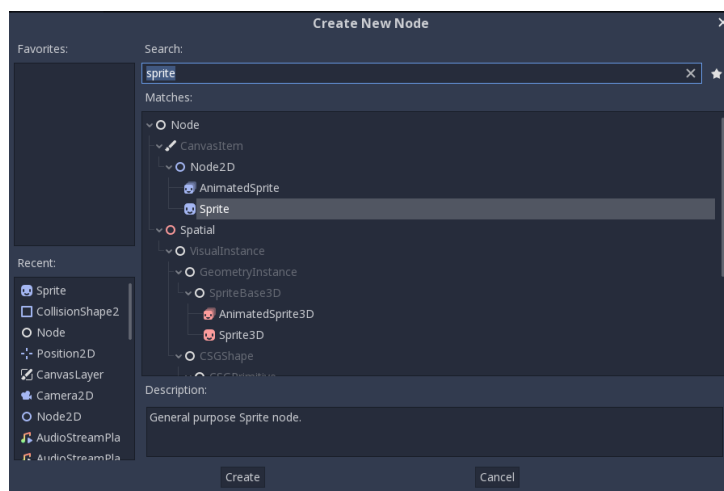
Figura 9 – Criação de uma nova cena para a plataforma HU Kids.



Fonte: Autor.

Será exibida a área de edição vazia. Selecione, na parte central superior, "2D". Na aba "Scene", a direita, Clique em "+". Será exibida a tela "Create New Node", ver Figura 10. Insira um novo nó do tipo *Node2D*, esse nó será a raiz de sua cena.

Figura 10 – Criação de um nó.



Fonte: Autor.

Para adicionar "filhos" a esse nó, selecione o nó pai desejado, na aba *Scene*, e no menu de contexto, exibido ao clicar com o botão direito do mouse, escolha a opção "Add Child Node" (Atalho: Ctrl + A). Será exibida a tela "Create New Node", ver Figura 10. No Campo "Search"(Pesquisa), busque pelo tipo de nó que deseja inserir em sua cena. Neste tutorial vamos inserir um *Sprite*, um tipo de nó gráfico. Selecione o nó *Sprite* que foi adicionado edite suas características na aba "Inspector", abaixo da aba "Scene".

Como exemplo vamos atribuir uma textura a esse *sprite*. Na aba "Inspector" selecione a propriedade "Texture" em seguida selecione o comando "Load". Navegue até o arquivo desejado e clique em "Open". Agora o seu *sprite* tem uma imagem associada a ele e pode ser visto.

Para mover os nós, selecione o nó desejado e ative o modo de edição "Move" (Atalho: W), neste tutorial vamos manter os nós na posição (0,0).

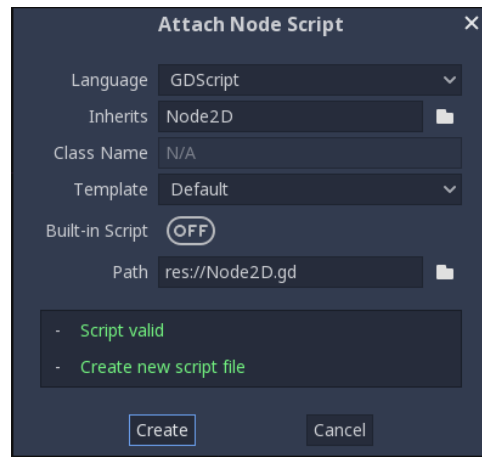
Para executar a cena criada clique no ícone "Play Scene" (Atalho: F6)¹¹.

Para adicionar *scripts* aos nós, selecione o nó desejado e no menu de contexto escolha o "Attach Script". Nesse caso o *script* foi adicionado ao nó raiz *Node2D*.

Será aberta a tela "Attach Node Script". Escolha as configurações do seu *script* e clique em "Create", ver Figura 11

¹¹ É necessário salvar a cena antes de executar.

Figura 11 – Adicionar script a um nó.



Fonte: Autor.

Copie o código "*Node2D.gd*" e execute sua cena. O resultado deve ser a imagem do *sprite* movendo-se em diagonal pela tela e mudando de direção ao alcançar as bordas. Note que a mudança de direção considera o centro do *sprite*.

Código 3.1 – Node2D.gd

```
1 extends Node2D
2
3 var sentido_x
4 var sentido_y
5 var largura
6 var altura
7
8 #A funcao _ready e chamada uma vez quando o programa e carregado
9 func _ready():
10     sentido_x = true
11     sentido_y = false
12
13     largura = 360
14     altura = 640
15     pass
16
17 #A funcao _process(delta) e chamada a cada frame desenhado.
18 # delta representa o tempo decorrido desde o ultimo frame.
19 func _process(delta):
20     atualizar_posicaoX()
21     atualizar_posicaoY()
22     pass
```

```
23
24 func atualizar_posicaoX():
25     if(sentido_x):
26         self.position.x = self.position.x + 1
27         if(self.position.x > largura):
28             sentido_x = false
29     else:
30         self.position.x = self.position.x - 1
31         if(self.position.x < 0):
32             sentido_x = true
33
34 func atualizar_posicaoY():
35     if(sentido_y):
36         self.position.y = self.position.y + 1
37         if(self.position.y > altura):
38             sentido_y = false
39     else:
40         self.position.y = self.position.y - 1
41         if(self.position.y < 0):
42             sentido_y = true
```

Se tudo correu bem até aqui o resultado deve ser uma tela com fundo escuro onde a imagem que você escolheu se move em diagonal e muda de direção quando o centro da imagem encontra as bordas da tela¹², como mostra a Figura 12

¹² Pode ser necessário ajustar os valores de largura e altura

Figura 12 – Cena que foi criada.



Fonte: Autor.

3.5.2 Criando uma fase para o *game* Dino

Todas as cenas da pasta "res://assets/plataformer/scenes/stages/" são consideradas fases do *game* Dino. Porém para que estas cenas funcionem corretamente é preciso implementar algumas funções que cuidam da interação entre a fase (ou mapa) e o jogo. Dois pontos importantes dessa interação são: Onde a fase começa? e Onde a fase termina?.

Para responder a questão: Onde a fase começa? é usado um elemento do tipo *Position2D* de nome "*start_position*", esse nó deve ser filho da raiz da cena. Quando essa cena é carregada o jogo tentará posicionar o personagem Dino exatamente neste ponto, se o nó "*start_position*" não existir ocorrerá um erro e a cena não é carregada.

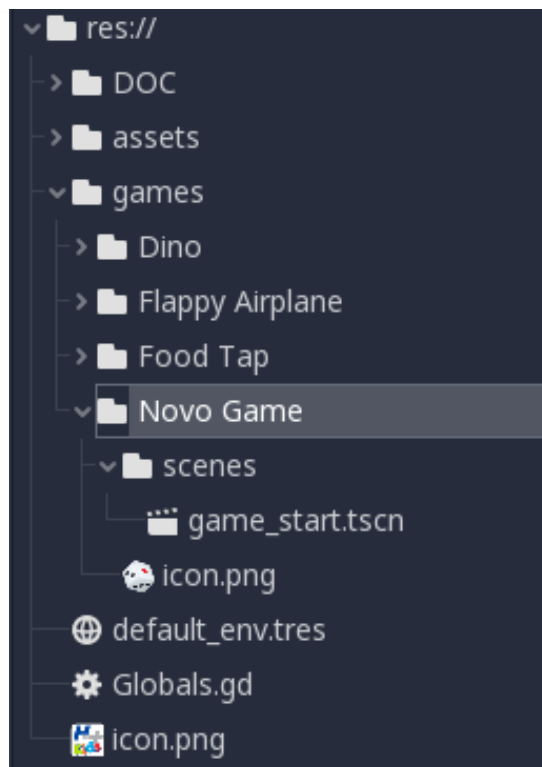
Para responder a questão: Onde a fase termina? é usado um elemento do tipo *Area2D* que deve emitir um sinal para a raiz de cena quando algum elemento do grupo "player" entrar nessa área, nesse caso o Dino. Quando esse sinal é recebido pela raiz da cena a função *load_next_stage()* é chamada, então a próxima cena da pasta "res://assets/plataformer/scenes/stages/" é carregada.

Para simplificar o processo de criação de novas fases para o *game* Dino é possível copiar uma cena existente e alterar da forma desejada.

3.5.3 Inserindo um novo *Game* no Menu Principal

Todas as subpastas de "res://games/" são transformadas em itens do Menu Principal. Crie os arquivos como mostra a Figura 13

Figura 13 – Novo item do menu principal.



Fonte: Autor.

Para que o menu funcione corretamente as pastas devem seguir a estrutura do exemplo:

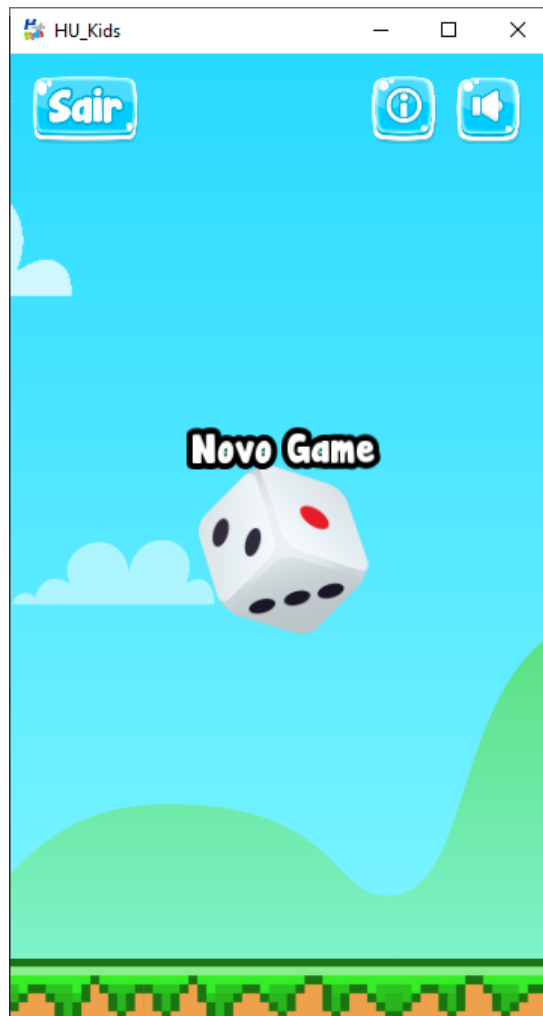
```
Novo Game/  
--icon.png  
--scenes/game_start.tscn
```

O nome da pasta será o título do menu "Novo *Game*". O arquivo "icon.png" será usado como botão do menu. O botão carregará a cena "res://games/Novo Game/scenes/game_start.tscn".

Não é necessário manter todos os arquivos do "Novo *Game*" na pasta recém criada. A cena "game_start.tscn" poderá ser apenas um *proxy* para a cena inicial do jogo.

Se a estrutura foi criada corretamente ao carregar o Menu Principal o resultado será como mostra a Figura 14, os itens serão exibidos em ordem alfabética.

Figura 14 – Resultado, novo menu.



Fonte: Autor.

A pasta que servirá de referência para a criação do menu pode ser modificada alterando-se a propriedade "*Games Directory*" do nó "*menuItemSpawner*" na cena "*res://assets/menu/dragMenu.tscn*".

3.6 Implementação

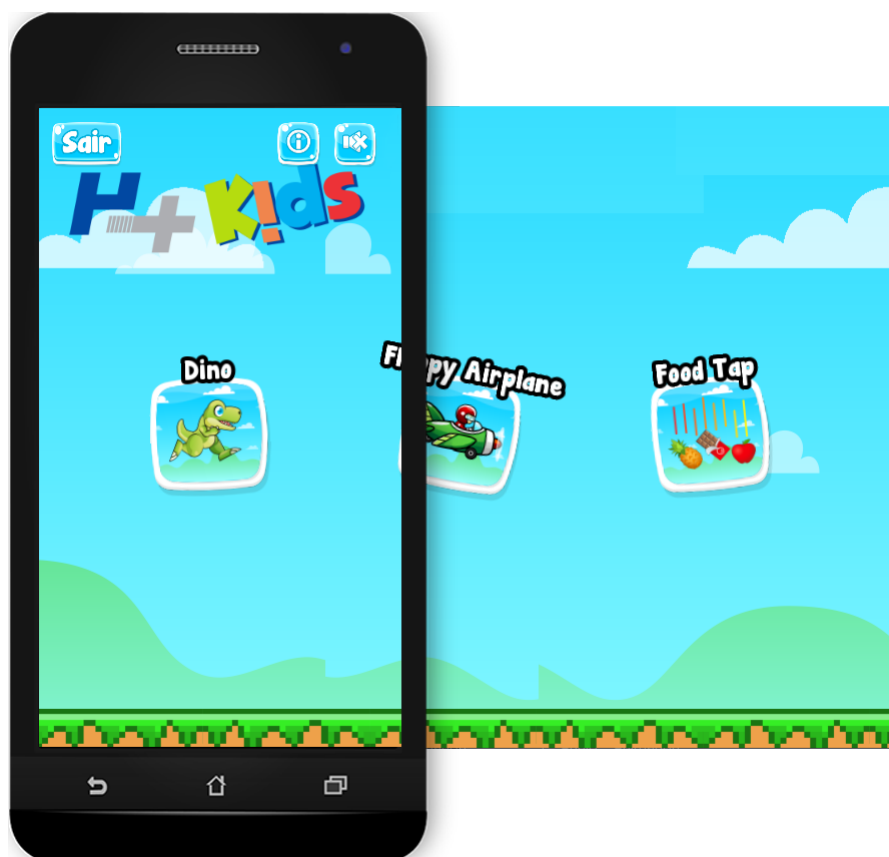
Como resultado do processo de desenvolvimento foram produzidos diversos *assets*, a exemplo das frutas do *game Food Tap*; os itens do *game Dino* e o personagem *Dino*. Estes itens podem ser reutilizados para o desenvolvimento dos próximos *games*, nesta seção serão descritos alguns destes *assets* e *games*.

3.6.1 Menu

Para facilitar a inclusão de novos *games* foi desenvolvido um mecanismo de criação dinâmica do Menu Principal, Figura 15, desta forma os botões são inseridos dinamicamente à

direita da tela e o menu pode crescer indefinidamente. O usuário escolhe o *game* deslizando o menu e tocando no ícone desejado. Desta forma, ao se incluir um novo *game* na plataforma não é necessário recriar o Menu Principal. Também foram criadas cenas genéricas de início e fim de jogo, apresentadas na Figura 16.

Figura 15 – Representação da tela inicial.



Fonte: Autor.

O Menu Principal da Plataforma HU Kids usa o conjunto de *assets* "Game GUI" (GAME ART 2D, 2020c). A música que toca ao fundo é "Old MacDonald Had a Farm" lançada em 1927, já em domínio público.

Figura 16 – Cenas de início e fim de jogo.



Fonte: Autor.

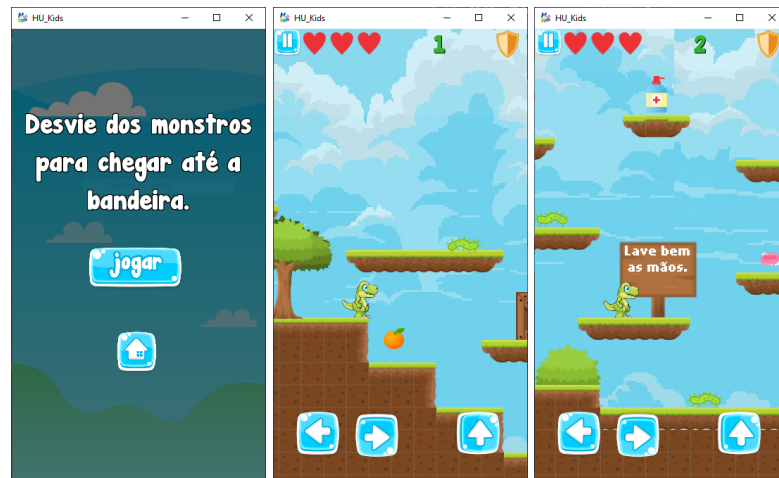
3.6.2 Games

Para o desenvolvimento dos *games*: Dino, Food Tap e Tap Plane foram considerados: o não uso de mecânicas viciantes; o aspecto educacional de cada *game*; o respeito à privacidade do usuário; e se o jogo proposto foi considerado potencialmente divertido. Vale ressaltar que o desenvolvimento dos *games* foi acompanhado por profissionais médicos e técnicos do HU-UFS, para garantir que os conceitos de saúde seriam transmitidos de maneira clara e segura aos usuários.

3.6.2.1 Dino

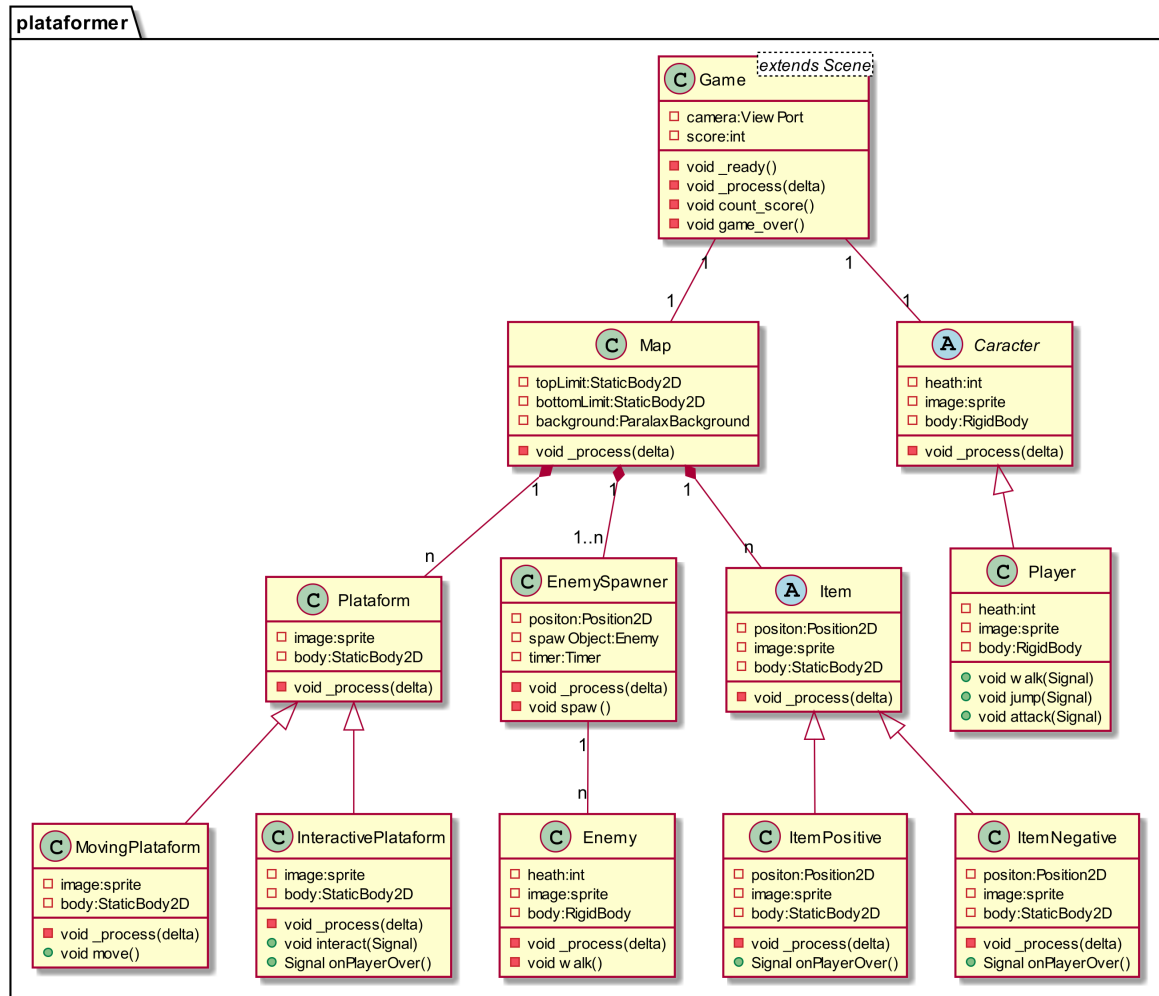
Dino é um jogo de plataforma, mesma categoria do jogo "*Super Mario Bros*", com elementos do cotidiano hospitalar. Onde o jogador deve guiar o dinossauro Dino até o fim da fase, evitando as bactérias e coletando o máximo de itens possível. A Figura 17 mostra o *game* Dino.

Figura 17 – Telas do game Dino.



Fonte: Autor.

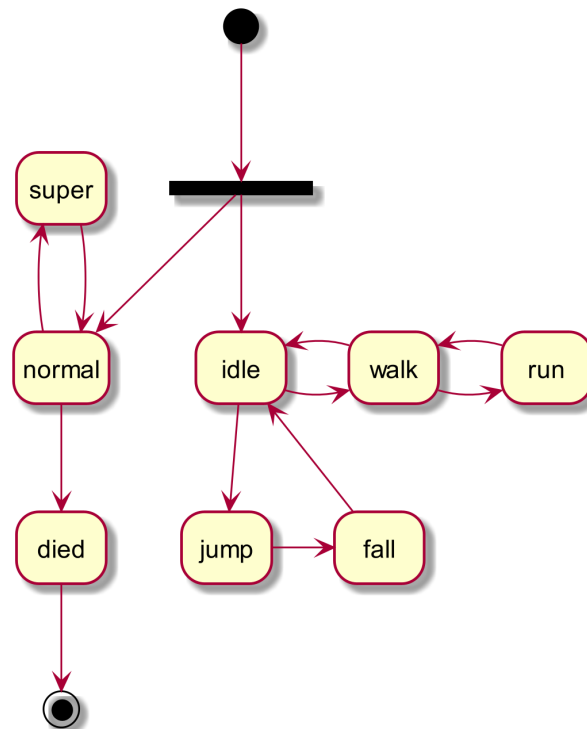
Para o desenvolvimento do personagem Dino foram utilizados o conjunto de *sprites* "Cute Dino" (GAME ART 2D, 2020b); os cenários do game utilizaram os *sprites* "Plataformer Game Tileset" (GAME ART 2D, 2020e) ambos sob licença *Creative Commons CC0* (CC, 2020). A Figura 18 mostra a estrutura de classes do game Dino.

Figura 18 – Diagrama de classes do *game* Dino.

Fonte: Autor.

Durante a execução do *game* o personagem Dino pode assumir vários estados, descritos na Figura 19.

Figura 19 – Diagrama de estados do personagem Dino.



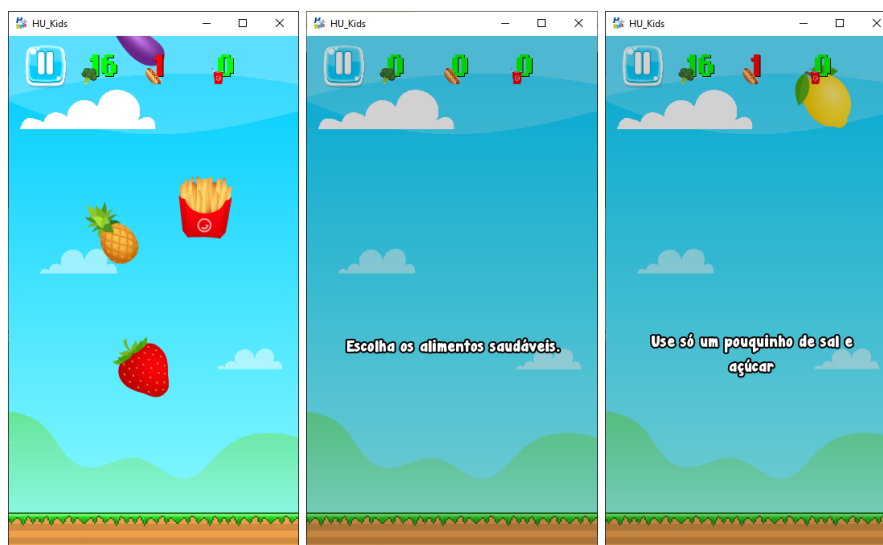
Fonte: Autor.

O objetivo do desenvolvimento do *game* Dino é ensinar hábitos de higiene aos jogadores, e também tornar mais leve e divertida a relação entre o usuário e o ambiente hospitalar.

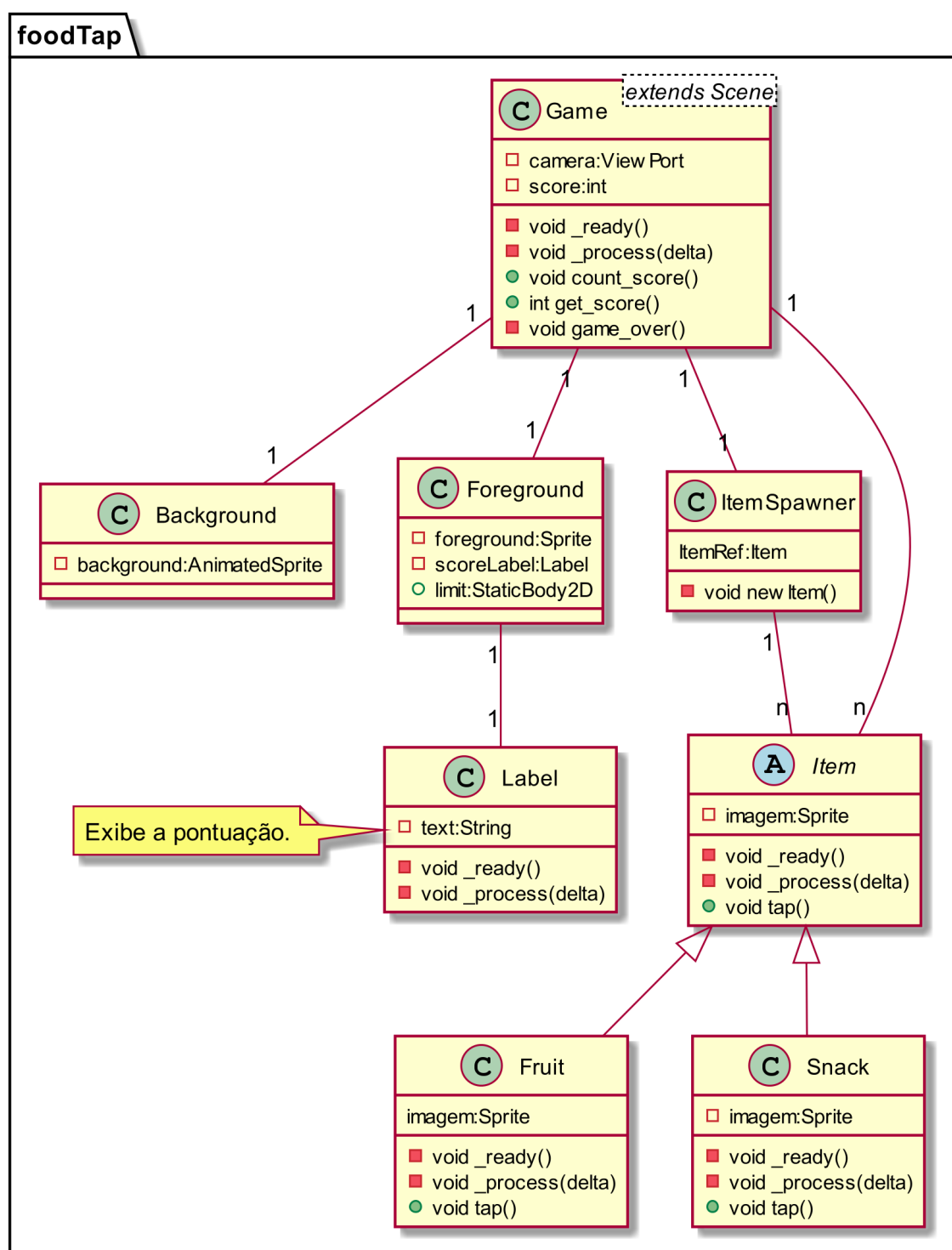
3.6.2.2 Food Tap

No *game Food Tap*, semelhante ao jogo "*Fruit Ninja*", o jogador marca pontos ao coletar alimentos que surgem na tela Figura 20.

Para representar os alimentos desse *game* foi utilizado o conjunto de ícones "joypixels"(JOYPIXELS, 2020).

Figura 20 – Telas do game *Food Tap*.

Fonte: Autor.

Figura 21 – Diagrama de classes do *game* Food Tap.

Fonte: Autor.

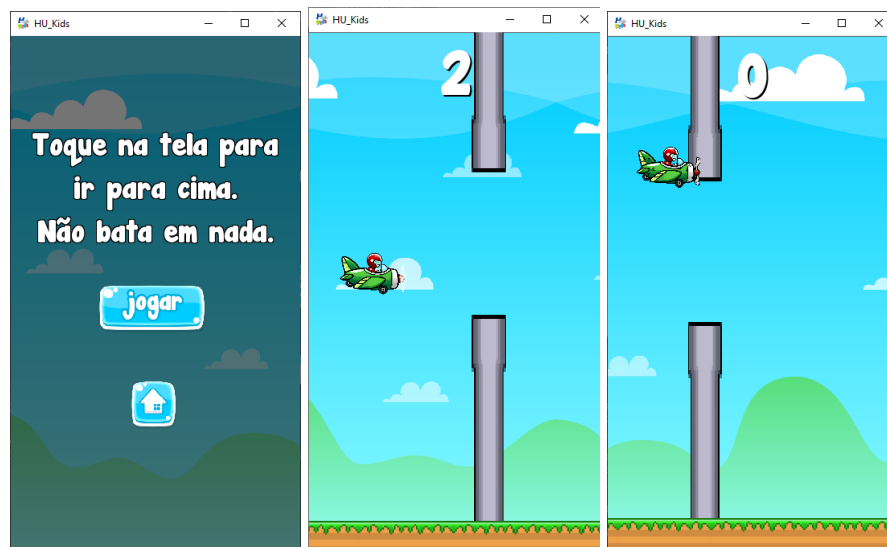
A pontuação deste *game* considera o grupo alimentar: in natura, processado e ultra processado, como descrito no "Guia alimentar para a população brasileira" (MINISTÉRIO DA SAÚDE BRASIL, 2014), e exibe mensagens de orientação caso o jogador colete muitos alimentos

processados e ultra processados. O objetivo do desenvolvimento desse *game* é ensinar conceitos de alimentação saudável aos jogadores.

3.6.2.3 Tap Plane

O *game Tap Plane*, semelhante ao jogo "*Flap Bird*" (MAX MCDONNELL, 2014), foi desenvolvido como uma alternativa aos jogos sérios da plataforma HU Kids. O objetivo é pilotar um avião desviando de obstáculos que aparecem na tela Figura 22.

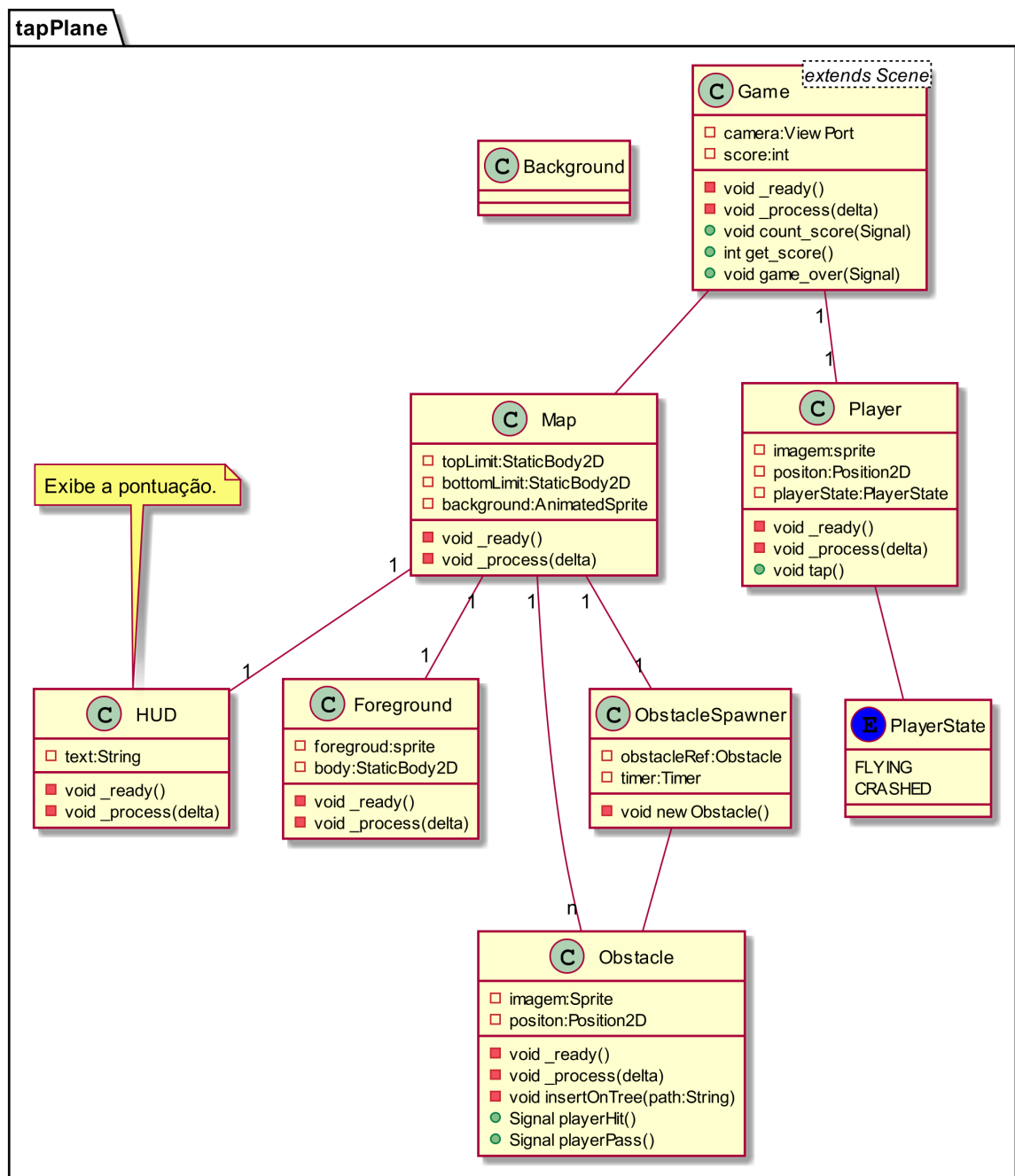
Figura 22 – Telas do *game Tap Plane*.



Fonte: Autor.

Para o desenvolvimento deste *game* foi utilizado o conjunto *sprites "Plane"* (GAME ART 2D, 2020d), a Figura 23 mostra o diagrama de classes do *game Tap Plane*

Figura 23 – Diagrama de classes do game Tap Plane.



Fonte: Autor.

3.7 Resultados

Foi produzida a plataforma HU Kids atualmente com três games: (1) Dino, semelhante ao jogo 'Super Mario Bros' (NINTENDO, 2007), com elementos do cotidiano hospitalar; (2) Food Tap, semelhante ao jogo 'Fruit Ninja' (HALFBRICK, 2012), em que o jogador marca pontos ao coletar alimentos saudáveis; (3) Tap Plane, semelhante ao jogo 'Flap Bird' (MAX

MCDONNELL, 2014), em que o jogador deve controlar um avião e desviar de obstáculos que surgem na tela.

Também foram criados tutoriais para facilitar o desenvolvimento de novos *games*, o que estimula a continuidade do projeto. Atualmente a plataforma HU Kids está disponível para sistemas Android (AOSP, 2020), porém existe a possibilidade de exportação para os sistemas iOS (APPLE, 2020) e Windows (MICROSOFT, 2020).

A plataforma foi lançada em abril de 2019 e está disponível para os pacientes da unidade pediátrica do Hospital Universitário de Sergipe (HU-UFS). A Figura 24 mostra os cartazes usados para o lançamento. Atualmente os *games* são usados para melhorar a interação do paciente com o ambiente hospitalar e tornar os atendimentos e internações uma experiência mais agradável para as crianças e seus pais. Algumas citações à plataforma HU Kids na mídia foram reunidas no Anexo B.

Figura 24 – Cartazes de lançamento da plataforma HU Kids.



Fonte: Autor.

O produto dessa pesquisa já está em fase de registro no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), este processo pode ser acompanhado via Coordenação de Inovação e Transferência de Tecnologia (CINTTEC) protocolo nº 004/2020.

4

Considerações Finais

O ensino baseado em *games* é uma ferramenta com o potencial de atingir muitos usuários, especialmente quando os *games* em questão são compatíveis com dispositivos móveis. O mesmo pode ser dito sobre a Internet. A combinação destas duas tecnologias pode difundir informações e conceitos básicos de saúde de maneira lúdica, efetiva e a um custo baixo.

A plataforma HU Kids é uma alternativa livre de publicidade e de mecânicas viciantes que pode ser usada como uma ferramenta de transição para o uso reduzido de telas, ou em situações onde atividades ao ar livre não sejam possíveis, como durante internações hospitalares. Além disso os *games* foram desenvolvidos com o objetivo de ensinar conceitos de vida saudável de um jeito divertido. Mesmo assim o seu uso deve ser supervisionado por um adulto.

Ainda é necessário avaliar o impacto do uso dos *games* no tratamento dos pacientes da ala pediátrica do Hospital Universitário de Sergipe. Porém, o desenvolvimento da plataforma HU Kids é o primeiro passo para a criação de um ecossistema de *games* educativos voltados para a saúde. Assim como a produção de elementos reutilizáveis, *assets*, para acelerar a implementação de novos *games*. Também é necessário atrair novos desenvolvedores para o projeto, o que pode ser feito com a promoção de mini cursos e eventos de divulgação da plataforma e dos tutoriais já produzidos para estimular a criação de novos *games*.

Contribuições de outras áreas do conhecimento são necessárias, por exemplo: a produção de elementos gráficos locais, como personagens e cenários inspirados no Hospital Universitário de Sergipe ou comidas típicas, pode aumentar a identificação dos usuários com os *games*.

Em trabalhos futuros é possível desenvolver novos *games*, mas não apenas isso, em parceria com profissionais da saúde, é possível avaliar o impacto dos *games* no tratamento dos pacientes. Outro ponto que precisa ser tratado é a viabilidade econômica do projeto visto que, diferente de muitos dos *games* gratuitos disponíveis na Internet, a plataforma HU Kids não exibe anúncios aos seus usuários o que limita as possibilidades de geração de renda para a plataforma.

Referências

ALHIR, S. *Guide to applying the UML : with 241 illustrations*. New York: Springer, 2002. ISBN 978-0-387-21513-6. Citado na página 17.

ALJAFARI, A. et al. An oral health education video game for high caries risk children: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, v. 16, p. 237, maio 2015. ISSN 1745-6215 1745-6215. Citado 3 vezes nas páginas 24, 25 e 26.

ANDRADE, A. Game engines: a survey. *EAI Endorsed Transactions on Serious Games*, EAI, v. 2, n. 6, 11 2015. Disponível em: <<https://eudl.eu/doi/10.4108/eai.5-11-2015.150615>>. Citado na página 19.

ANDROID OPEN SOURCE PROJECT. *Android Open Source Project*. 2020. Disponível em: <<https://source.android.com/>>. Acesso em: 1 mai. 2020. Citado na página 52.

APPLE. *iOS 13 Apple*. 2020. Disponível em: <www.apple.com/br/ios/ios-13/>. Acesso em: 1 mai. 2020. Citado na página 52.

AZEVEDO, J. et al. A Web-Based Gamification Program to Improve Nutrition Literacy in Families of 3- to 5-Year-Old Children: The Nutriscience Project. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, v. 51, n. 3, p. 326–334, 2019. Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85058648773&doi=10.1016%2fj.jneb.2018.10.008&partnerID=40&md5=1a10b41ce0caa8efcef9b02ac8498fa6>>. Citado 2 vezes nas páginas 24 e 25.

BELEIGOLI, A. M. et al. Online platform for healthy weight loss in adults with overweight and obesity - the "POEmaS" project: a randomized controlled trial. *BMC public health*, v. 18, n. 1, p. 945, ago. 2018. ISSN 1471-2458 1471-2458. Citado 2 vezes nas páginas 24 e 25.

BIOLCHINI, J. et al. Systematic review in software engineering. *System Engineering and Computer Science Department COPPE/UFRJ Technical Report ES*, v. 679, n. 05, 2005. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 20.

BONN, S. E. et al. App-technology to improve lifestyle behaviors among working adults - the Health Integrator study, a randomized controlled trial. *BMC public health*, v. 19, n. 1, p. 273, mar. 2019. ISSN 1471-2458 1471-2458. Citado na página 24.

BROOKS, G. A.; CLARK, L. Associations between loot box use, problematic gaming and gambling, and gambling-related cognitions. *Addictive Behaviors*, Elsevier BV, v. 96, p. 26–34, set. 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2019.04.009>>. Citado na página 16.

CAO, D. Game design patterns in endless mobile minigames. Malmö högskola/Teknik och samhälle, 2016. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/fdee/592cea99cbb1c65d737771a092aa5cf25c4d.pdf>>. Acesso em: 1 mai. 2020. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 59.

CARMOSINO, I. et al. A game engine plug-in for efficient development of investigation mechanics in serious games. *Entertainment Computing*, v. 19, p. 1 – 11, 2017. ISSN 1875-9521. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1875952116300489>>. Citado na página 19.

CHAGAS, C. et al. Rango Cards, a digital game designed to promote a healthy diet: A randomized study protocol. *BMC Public Health*, v. 18, n. 1, 2018. Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85050857097&doi=10.1186%2fs12889-018-5848-0&partnerID=40&md5=20eefc1a3b925df13b8b668a76fd82ea>>. Citado na página 27.

CREATIVE COMMONS. *Creative Commons CC0*. 2020. Disponível em: <creativecommons.org/share-your-work/public-domain/cc0>. Acesso em: 1 mai. 2020. Citado 2 vezes nas páginas 34 e 45.

DETERDING, S. et al. Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts. In: *CHI '11 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*. New York, NY, USA: ACM, 2011. (CHI EA '11), p. 2425–2428. ISBN 978-1-4503-0268-5. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1979742.1979575>>. Citado na página 19.

EPIC GAMES INC. *The most powerful real-time 3D creation platform - Unreal Engine*. 2004. Disponível em: <www.unrealengine.com>. Acesso em: 1 mai. 2020. Citado 2 vezes nas páginas 19 e 27.

EXTRA CREDITS. *Free to Play Is Currently Broken: How high costs drive players away from f2p games*. 2014. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=FwI0u9L4R8U>>. Acesso em: 1 mai. 2020. Citado na página 16.

FEDERICO DOSSENA. *Federico Dossena*. 2015. Disponível em: <<https://fdossena.com/?p=mesa/index.frag>>. Acesso em: 1 mai. 2020. Citado na página 35.

FENG, Z. et al. Immersive virtual reality serious games for evacuation training and research: A systematic literature review. *Computers Education*, v. 127, p. 252 – 266, 2018. ISSN 0360-1315. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131518302380>>. Citado na página 18.

FIRA SOFT LTD. *Portfólio - Rango Cards*. 2011. Disponível em: <https://www.firasoft.com.br/portfolio_rango-cards_ptbr.html>. Acesso em: 1 mai. 2020. Citado na página 27.

FUCHS, M. Total gamification. In: FUCHS, M. (Ed.). *Diversity of Play*. meson press, 2015. p. 7 – 18. ISBN 978-3-95796-076-4. Disponível em: <<https://mediarep.org/handle/doc/2948>>. Acesso em: 1 mai. 2020. Citado na página 18.

GAME ART 2D. *Game Art 2D*. 2020. Disponível em: <www.gameart2d.com/free-game-gui.html>. Acesso em: 1 mai. 2020. Citado na página 34.

GAME ART 2D. *Game Art 2D - CUTE DINO FREE SPRITE*. 2020. Disponível em: <www.gameart2d.com/free-dino-sprites.html>. Acesso em: 1 mai. 2020. Citado na página 45.

GAME ART 2D. *Game Art 2D - FREE CASUAL GAME GUI*. 2020. Disponível em: <www.gameart2d.com/free-game-gui.html>. Acesso em: 1 mai. 2020. Citado na página 43.

GAME ART 2D. *Game Art 2D - FREE PLANE SPRITE*. 2020. Disponível em: <www.gameart2d.com/free-plane-sprite.html>. Acesso em: 1 mai. 2020. Citado na página 50.

GAME ART 2D. *Game Art 2D - FREE PLATFORMER GAME TILESET*. 2020. Disponível em: <www.gameart2d.com/free-platformer-game-tileset.html>. Acesso em: 1 mai. 2020. Citado na página 45.

GEE, J. Bons video games e boa aprendizagem. *Perspectiva*, v. 27, n. 1, p. 167–178, 2009. ISSN 2175-795X. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/2175-795X.2009v27n1p167>>. Citado na página 16.

GIGLIO, A. D. et al. Qualidade da informação da internet disponível para pacientes em páginas em português. *Revista da Associação Médica Brasileira*, Elsevier BV, v. 58, n. 6, p. 645–649, nov. 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/s0104-42302012000600007>>. Citado na página 14.

GODOT. *Godot Docs*. 2020. Disponível em: <<https://docs.godotengine.org/en/stable>>. Acesso em: 1 mai. 2020. Citado 3 vezes nas páginas 17, 19 e 36.

GONZÁLEZ, C. et al. Learning healthy lifestyles through active videogames, motor games and the gamification of educational activities. *Computers in Human Behavior*, v. 55, p. 529–551, 2016. Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84953218527&doi=10.1016%2fj.chb.2015.08.052&partnerID=40&md5=0afa55345ea80b90ce12abcdee5f744e>>. Citado 2 vezes nas páginas 24 e 25.

GROVE, F. D.; BOURGONJON, J.; LOOY, J. V. Digital games in the classroom? a contextual approach to teachers' adoption intention of digital games in formal education. *Computers in Human Behavior*, v. 28, n. 6, p. 2023 – 2033, 2012. ISSN 0747-5632. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563212001495>>. Citado 2 vezes nas páginas 19 e 26.

HALFBRICK. *Fruit Ninja - The original juicy fruit-slicing action game!* 2012. Disponível em: <fruitninja.com>. Acesso em: 1 mai. 2020. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 51.

JOYPIXELS. *JoyPixels 5.5*. 2020. Disponível em: <www.joypixels.com/emoji>. Acesso em: 1 mai. 2020. Citado na página 47.

JUAN LINIETSKY; ARIEL, M. *Frequently asked questions*. 2019. Disponível em: <<https://docs.godotengine.org/en/3.1/about/faq.html>>. Acesso em: 1 mai 2020. Citado na página 34.

JUUL, J. The game, the player, the world: Looking for a heart of gameness. *PLURAIIS-Revista Multidisciplinar*, v. 1, n. 2, 2018. Disponível em: <<http://www.revistas.uneb.br/index.php/plurais/article/view/880/624>>. Citado na página 18.

LEE, J.; HAMMER, J. Gamification in education: What, how, why bother? *Academic Exchange Quarterly*, v. 15, p. 1–5, jan. 2011. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/258697764_Gamification_in_Education_What_How_Why_Bother>. Acesso em: 1 mai. 2020. Citado na página 19.

LONGO, H. E. R.; SILVA, M. P. A utilização de histórias de usuários no levantamento de requisitos ágeis para o desenvolvimento de software. *International Journal of Knowledge Engineering and Management (IJKEM)*, v. 3, n. 6, p. 1–30, 2014. Disponível em: <<http://stat.elogo.incubadora.ufsc.br/index.php/IJKEM/article/view/2712>>. Acesso em: 1 mai. 2020. Citado na página 17.

LÖVE 2D. *LÖVE - Free 2D Game Engine*. 2020. Disponível em: <<https://love2d.org>>. Acesso em: 1 mai. 2020. Citado na página 19.

MARCHETTI, D. et al. Preventing Adolescents' Diabetes: Design, Development, and First Evaluation of "Gustavo in Gnam's Planet". *Games for health journal*, v. 4, n. 5, p. 344–351, out. 2015. ISSN 2161-7856 2161-783X. Citado 3 vezes nas páginas 24, 25 e 27.

- MAX MCDONNELL. *flappybird*. 2014. Disponível em: <flappybird.io>. Acesso em: 1 mai. 2020. Citado 3 vezes nas páginas 16, 50 e 52.
- MCCAFFREY, M. The macro problem of microtransactions: The self-regulatory challenges of video game loot boxes. *Business Horizons*, Elsevier BV, v. 62, n. 4, p. 483–495, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.03.001>>. Citado na página 16.
- MICHAEL, D. R.; CHEN, S. L. *Serious Games: Games That Educate, Train, and Inform*. [S.l.]: Muska Lipman/Premier-Trade, 2005. ISBN 1592006221. Citado na página 18.
- MICROSOFT. *Microsoft Windows 10*. 2020. Disponível em: <www.microsoft.com/pt-br/windows/>. Acesso em: 1 mai. 2020. Citado na página 52.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE BRASIL. *Guia Alimentar para a População Brasileira*. 2014. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf>. Citado na página 49.
- MORETTI, F. A.; OLIVEIRA, V. E. de; SILVA, E. M. K. da. Acesso a informações de saúde na internet: uma questão de saúde pública? *Revista da Associação Médica Brasileira (English Edition)*, Elsevier BV, v. 58, n. 6, p. 650–658, nov. 2012. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/s2255-4823\(12\)70267-9](https://doi.org/10.1016/s2255-4823(12)70267-9)>. Citado na página 14.
- NIC.BR. *TIC KIDS ONLINE BRASIL*: Pesquisa sobre o uso da internet por crianças e adolescentes no brasil. 2018. Disponível em: <cgi.br/media/docs/publicacoes/2/tic_kids_online_2017_livro_eletronico.pdf>. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 16.
- NIC.BR. *TIC KIDS ONLINE BRASIL*: Pesquisa sobre o uso da internet por crianças e adolescentes no brasil. 2019. Disponível em: <cgi.br/media/docs/publicacoes/216370220191105/tic_kids_online_2018_livro_eletronico.pdf>. Citado na página 15.
- NIC.BR, C. *Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos domicílios brasileiros - TIC Domicílios 2018*. 2019. ISBN 978-85-5559-087-0. Disponível em: <cgi.br/media/docs/publicacoes/2/12225320191028-tic_dom_2018_livro_eletronico.pdf>. Citado 2 vezes nas páginas 14 e 15.
- NINTENDO. *Super Mario Bros*. 2007. O ano 2007 se refere a versão do game para Nintendo Wii, o game foi lançado originalmente para NES em 1985. Disponível em: <www.nintendo.pt/Jogos/NES/Super-Mario-Bros--803853.html>. Acesso em: 1 mai. 2020. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 51.
- OPEN GAME ART. *Open Game Art*. 2020. Disponível em: <opengameart.org>. Acesso em: 1 mai. 2020. Citado na página 34.
- PRENSKY, M. Digital game-based learning. *Comput. Entertain.*, ACM, New York, NY, USA, v. 1, n. 1, p. 21–21, out. 2003. ISSN 1544-3574. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/950566.950596>>. Citado na página 16.
- PWC BRASIL. *Global Entertainment and Media Outlook: 2017-2021 Video Games*. [S.l.]: PWC, 2017. Citado na página 18.
- ROHDE, A. et al. An App to Improve Eating Habits of Adolescents and Young Adults (Challenge to Go): Systematic Development of a Theory-Based and Target Group-Adapted Mobile App Intervention. *JMIR mHealth and uHealth*, v. 7, n. 8, p. e11575, ago. 2019. ISSN 2291-5222. Citado 2 vezes nas páginas 24 e 25.

- SAFDARI, R. et al. Electronic game: A key effective technology to promote behavioral change in cancer patients. *Journal of cancer research and therapeutics*, v. 12, n. 2, p. 474–480, jun. 2016. ISSN 1998-4138 1998-4138. Citado 3 vezes nas páginas 24, 25 e 27.
- SARINHO, V. T. *Tutoriais para o desenvolvimento de jogos 2D e 3D em Godot*. 2017. Disponível em: <github.com/vsarinho/Tutorial-Godot>. Acesso em: 1 mai. 2020. Citado na página 36.
- SECRETARIA ESPECIAL DA CULTURA. *2º Censo da Indústria Brasileira de Jogos Digitais*. BRASIL, 2018. Disponível em: <<http://cultura.gov.br/105476-revision-v1/>>. Acesso em: 1 mai. 2020. Citado na página 18.
- SICART, M. Defining game mechanics. *Game Studies*, v. 8, n. 2, p. n, 2008. ISSN 1604-7982. Disponível em: <http://www.caseyodonnell.org/files/TC839/Defining_Game_Mechanics.pdf>. Acesso em: 1 mai. 2020. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 19.
- STATCOUNTER. *Mobile Operating System Market Share Brazil*. 2020. Disponível em: <<https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/brazil>>. Acesso em: 1 mai. 2020. Citado na página 19.
- STENROS, J. The game definition game: A review. *Games and Culture*, SAGE Publications, Los Angeles, CA, v. 12, n. 6, p. 499–520, 2017. ISSN 1555-4120. Disponível em: <<https://doi-org.ez20.periodicos.capes.gov.br/10.1177/1555412016655679>>. Citado na página 18.
- UGALDE, M. et al. Mommio’s Recipe Box: Assessment of the Cooking Habits of Mothers of Preschoolers and Their Perceptions of Recipes for a Video Game. *JMIR serious games*, v. 5, n. 4, p. e20, out. 2017. ISSN 2291-9279. Citado 2 vezes nas páginas 24 e 25.
- UNITY TECHNOLOGIES. *Unity Real-Time Development Platform*. 2020. Disponível em: <unity.com>. Acesso em: 1 mai. 2020. Citado 2 vezes nas páginas 19 e 27.
- WHO. *eHealth and Innovation in Women’s and Children’s Health: A Baseline Review (Public Health)*. World Health Organization, 2014. ISBN 978-92-4-156472-4. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/111922/9789241564724_eng.pdf>. Acesso em: 1 mai. 2020. Citado na página 14.
- WHO. *THE GLOBAL STRATEGY FOR WOMEN’S, CHILDREN’S AND ADOLESCENTS’ HEALTH (2016-2030)*. World Health Organization, 2017. Disponível em: <<https://www.who.int/life-course/partners/global-strategy/ewec-globalstrategyreport-200915.pdf?ua=1>>. Citado na página 14.
- YANG, Y.-T. et al. Technology-enhanced game-based team learning for improving intake of food groups and nutritional elements. *Computers and Education*, v. 88, p. 143–159, 2015. Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84930661883&doi=10.1016%2fj.compedu.2015.04.008&partnerID=40&md5=db95f7b7380628fa81bdbff0984d4b3e>>. Citado 2 vezes nas páginas 24 e 25.

Glossário

asset

Elementos gráficos e ou códigos que podem ser reutilizados em diversos games.

endless game

Um jogo sem fim é um conceito em que o jogador é teoricamente capaz de marcar pontos infinitamente. O objetivo é alcançar o maior número possível de pontos[...]. (CAO, 2016).

free to play

Jogos gratuitos para jogar, porém com funções ou itens pagos.

game engine

Framework utilizado para facilitar a criação de jogos..

loot box

Item consumível de conteúdo 'aleatório'.

open source

Software de código aberto é o software de computador com o seu código fonte disponibilizado e licenciado com uma licença de código aberto no qual o direito autoral fornece o direito de estudar, modificar e distribuir o software de graça para qualquer um e para qualquer finalidade. <<https://opensource.org/osd-annotated>> .

proxy

Objeto que media o acesso a outro objeto, termo em inglês para procuração..

sprite

Conjunto de imagens de um elemento visual, normalmente representam o elemento em várias situações ex.: um personagem caminhando correndo e pulando..

renderização

Renderização é o processo pelo qual pode-se obter o produto final de um processamento digital qualquer. Este processo aplica-se essencialmente em programas de modelagem 2D e 3D, bem como áudio e vídeo..

Anexos

ANEXO A – Tutoriais

Este capítulo reúne alguns tutoriais e documentação disponíveis na Internet que foram úteis para o desenvolvimento dos *games* da plataforma HU Kids.

Documentação oficial <https://docs.godotengine.org/pt_BR/latest/index.html>

Tutoriais

- Atividades práticas para o desenvolvimento de jogos 2D e 3D com o Godot - <<https://github.com/vsarinho/Tutorial-Godot>>
- Intro to GDScript for Programming Beginners - <<https://www.youtube.com/watch?v=UcdwP1Q2UIU>>
- Faça Seu Primeiro Jogo 2D com a Godot: Jogador e Inimigo (tutorial para iniciantes parte 1) <<https://www.youtube.com/watch?v=Mc13Z2gboEk>>
- Make Your First 2D Game with Godot: Coins, Portals, and Levels (beginner tutorial part 2) - <<https://www.youtube.com/watch?v=6ziIyx60N6I>>
- 5 Essential Nodes to Master in GodotEngine - <https://www.youtube.com/watch?v=uthk_tpOIV8>
- Introduction to Signals in Godot (tutorial) - <<https://www.youtube.com/watch?v=O5abE3aODxg>>
- Design Patterns in Godot - <<https://www.youtube.com/watch?v=6sOQhEFoGxQ&list=PLPMN4vCRFdooyan7ikEi9LSiboUfgpRgk>>
- Writing and Loading Conversations in Godot: Dialogue Tutorial 1 - <<https://www.youtube.com/watch?v=8HOMLNuuccs>>

ANEXO B – HU Kids Na Mídia

Este capítulo reúne menções a plataforma HU Kids na mídia.

Pagina do projeto <<https://sites.google.com/view/hu-kids>>

Menções a plataforma HU Kids na mídia

infonet.com Universitários lançam aplicativo com jogo educativo para crianças - <<http://bit.ly/3cIHcji>>

ebserh.gov.br Pacientes pediátricos terão acesso a aplicativo que estimula hábitos saudáveis - <<http://bit.ly/2PYO1n7>>

ufs.br Crianças e pais aprovam aplicativo que estimula hábitos saudáveis - <<http://bit.ly/2IHytjT>>

faxaju.com.br Pacientes Pediátricos Terão Acesso A Aplicativo Que Estimula Hábitos Saudáveis - <<http://bit.ly/2v341NF>>